

2E 8568

# Zeitschrift für Psychologie

mit Zeitschrift für angewandte Psychologie

---

## Schriftleitung

F. Klix, Berlin

W. Hacker, Dresden

Elke van der Meer, Berlin

## Redaktion

F. Kukla, Berlin

M. Ziebler, Berlin

R. Gruhn, Berlin

**This journal is regularly listed in Social Sciences Citation Index (SSCI) Research Alert.  
CC/Social & Behavioral Sciences (CC/S & BS)**



Johann Ambrosius Barth  
Leipzig · Berlin · Heidelberg

ISSN 0044-3409  
Z. Psychol.  
Leipzig · 201 (1993) 3  
S. 261–348

3/93

---

## Schriftleitung

F. Klix (Berlin) · W. Hacker (Dresden) · Elke van der Meer (Berlin)

## Redaktion

F. Kukla (Berlin) · M. Zießler (Berlin) · R. Gruhn (Berlin)

## Unter Mitwirkung von

J. E. Azcoaga (Buenos Aires) · P. B. Baltes (Berlin) · N. Bischof (Zürich)  
D. Dörner (Bamberg) · J. Engelkamp (Saarbrücken) · H.-G. Geißler (Leipzig)  
D. J. Herrmann (New York) · D. Kováč (Bratislava) · D. Magnusson (Stockholm)  
K. Pawlik (Hamburg) · P. Petzold (Jena) · T. Radil (Prag) · H.-D. Rösler  
(Rostock) · E. Roth (Salzburg) · H.-D. Schmidt (Berlin) · H. Sydow (Berlin)  
H. Spada (Freiburg) · M. Wertheimer (Boulder) · G. d'Ydewalle (Leuven)

---

**Anschrift der Schriftleitung:** Prof. Dr. F. Klix, Fachbereich Psychologie der Humboldt-Universität, Oranienburger Str. 18, 10178 Berlin, Bundesrepublik Deutschland.

**Anschrift des Verlages:** Barth Verlagsgesellschaft mbH Leipzig · Berlin · Heidelberg, Prager Str. 16, 04103 Leipzig, Postfach 109, 04001 Leipzig, Tel.: (03 41) 7 13 75 70; Im Weiher 10, 69121 Heidelberg, Tel.: (06 21) 48 94 62.

Für die Zeitschrift werden grundsätzlich nur Arbeiten angenommen, die vorher weder im Inland noch im Ausland veröffentlicht worden sind.

Manuskripte sind bei der Redaktion, Dr. M. Zießler, Fachbereich Psychologie der Humboldt-Universität, Oranienburger Str. 18, 10178 Berlin, einzureichen.

Die Publikationen können in deutscher und englischer Sprache eingereicht werden. Über die Annahme oder die Ablehnung entscheidet das Redaktionskollegium. Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen.

**Vertrieb:** Hühig Vertriebs- und Abonnenten-Service, Im Weiher 10, 69121 Heidelberg, Tel.: (06 21) 48 92 83.

**Anzeigenverwaltung:** Petra Schöne, Barth Verlagsgesellschaft mbH Leipzig · Berlin · Heidelberg, Postfach 109, 04001 Leipzig, Tel.: (03 41) 7 13 75 70, Fax: (03 41) 7 13 75 75.

**Sonderdrucke:** Von jeder Arbeit liefert der Verlag 20 Sonderdrucke.

**Erscheinungsweise:** Die Zeitschrift erscheint 4 mal jährlich.

**Abonnementbedingungen:** Bezugspreis jährlich Inland DM 130, – Ausland DM 138, – (inkl. Versandkosten), Einzelheft DM 32, – (+ Versandkosten).

Bestellungen bitte an Barth Verlagsgesellschaft mbH Leipzig · Berlin · Heidelberg oder an den Buchhandel im In- und Ausland.

Der Abonnent kann seine Bestellung innerhalb von 7 Tagen schriftlich beim Verlag widerrufen. Zur Fristwahrung genügt das Datum des Poststempels. Das Abonnement verlängert sich um 1 Jahr, wenn es nicht 2 Monate vor Jahresende schriftlich gekündigt wird.

**Satz:** Mitterweger Werksatz GmbH

**Druck und Verarbeitung:** Neumann Druck, Heidelberg

### Wichtige Mitteilung für unsere Leser!

Für die Jahrgänge 1991 und 1992 sind Einbanddecken erhältlich.

Der Preis pro Stück beträgt DM 12,80 + Versandkosten. Bestellungen richten Sie bitte an:

Verlag Johann Ambrosius Barth, Leserservice, Frau A. Wernz, Im Weiher 10, 69121 Heidelberg

---

# Zeitschrift für Psychologie

mit Zeitschrift für angewandte Psychologie

Z. Psychol. 201 (1993) S. 261 – 348

---

## Inhalt

F. Rösler (Marburg): Forschungsstrategien in der kognitiven Psychophysiology	263
H. Gubler und N. Bischof (Zürich): Untersuchungen zur Systemanalyse der sozialen Motivation II: Computerspiele als Werkzeug der motivationspsychologischen Grundlagenforschung	287
D. Heller und M. Ziefle (Aachen): Der Bewegungsnacheffekt als Analyseinstrument des visuellen Systems	317
Buchbesprechungen	286, 316, 348

## Contents

F. Rösler (Marburg): Research Strategies in Cognitive Psychophysiology	263
H. Gruber and N. Bischof (Zurich): Computer Games as a Methodological Tool in Motivational Research	287
D. Heller and M. Ziefle (Aachen): Analysis of the Visual System by Means of the Motion After-Effect	317
Book reviews	286, 316, 348

## **Untersuchungen zur Systemanalyse der sozialen Motivation II: Computerspiele als Werkzeug der motivationspsychologi- schen Grundlagenforschung<sup>1</sup>**

**Harry Gubler und Norbert Bischof**

Psychologisches Institut der Universität Zürich

**Schlüsselwörter:** Methodik, Computerspiel, soziale Motivation

**Zusammenfassung:** Der Beitrag beschäftigt sich mit der Frage, wie in der motivationspsychologischen Grundlagenforschung die Möglichkeiten moderner Computertechnik außer zur Rationalisierung statistischer Standardmethoden auch bereits auf der Ebene der Datengenerierung und der explorativen Datenanalyse eingesetzt werden können. Er stellt ein Verfahren vor, bei dem Versuchspersonen mit Hilfe eines geeignet konstruierten Flugsimulators auf eine phantastische „Reise in den Weltraum“ geschickt werden. Da die Vp diesen Abenteuerflug prinzipiell über die Bedienung der Bordinstrumente gestaltet, erlaubt die Methode eine vollständige, detailgenaue und zeitgetreue Erfassung aller anfallenden Verhaltensdaten. Die Methode produziert hinsichtlich Umfang und Genauigkeit genau jenes Datenniveau, das benötigt wird, um das im vorangegangenen Beitrag dieser Reihe vorgestellte systemtheoretische Motivationsmodell empirisch zu prüfen.

### **Computer Games as a Methodological Tool in Motivational Research**

**Schlüsselwörter:** Method, computer games, social motivation

**Summary:** This article addresses the question as to how basic research in motivational psychology can utilize modern computer technology for more sophisticated purposes than just performing statistics. The method presented is based on the idea of a space-ship simulator in which Subjects experience the adventures of an „astronautical“ voyage. With the Subjects' behavior consisting almost exclusively in handling cockpit instruments, this setting allows for comprehensive, detailed and chronologically exact data recording. Subsequently, the results can be processed by way of an exploratory data analysis. This method yields data on a level which meets the prerequisites for an empirical validation of the systems model introduced in the previous article of this series.

---

<sup>1</sup> Der vorliegende Aufsatz setzt eine Folge von Beiträgen zur Systemanalyse der sozialen Motivation fort, die von Norbert Bischof, Zürich, für die Zeitschrift für Psychologie herausgegeben wird.

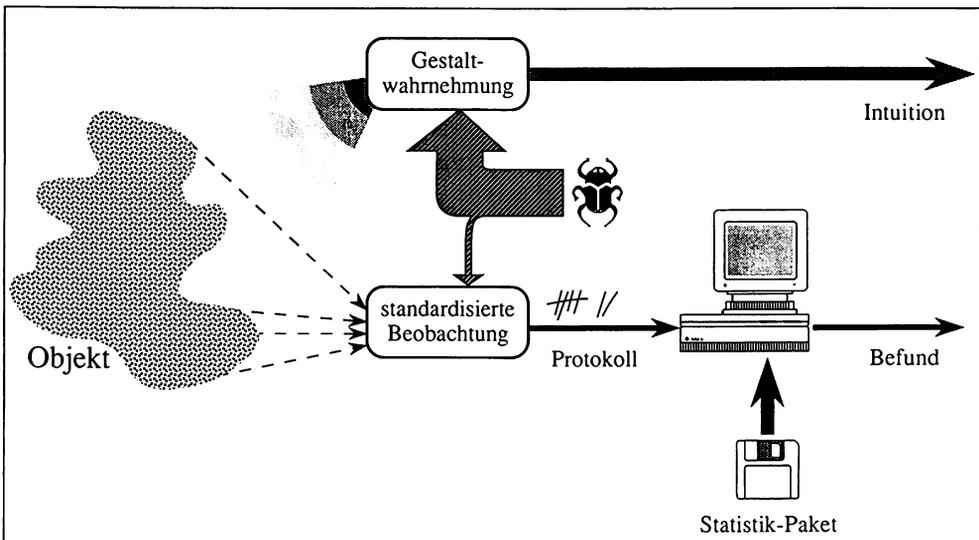
# 1 Methodische Probleme der motivationspsychologischen Grundlagenforschung

## 1.1 „Klinische“ vs. „experimentelle“ Perspektive

Das Zeitalter der Elektronik ist auch an der Psychologie nicht spurlos vorbeigegangen. Rechenanlagen mit einer Speicherkapazität und einem Arbeitstempo, von denen noch vor 30 Jahren selbst manches naturwissenschaftliche Forschungszentrum nur träumen konnte, gehören heute zum Standard selbst bescheiden ausgestatteter psychologischer Institute.

Es ist abzusehen, daß die damit erschlossenen Möglichkeiten zu einem Strukturwandel unserer Forschungsmethodologie führen werden. Allerdings ist dieser Prozeß in den verschiedenen Sparten der psychologischen Grundlagenforschung noch nicht mit gleicher Konsequenz angelaufen. Während der Computer für kognitive Fragestellungen zunehmend innovativ eingesetzt wird, scheint die Motivationsforschung diesbezüglich noch in einem Übergangsstadium zu verharren, das am ehesten an Hand von Abb. 1 a zu charakterisieren ist.

Das Forschungsobjekt ist hier so komplex, so unscharf konturiert und in seinen Ramifikationen so schwer überschaubar, daß der Psychologe genötigt ist, sich zwischen zwei scheinbar unvereinbaren Haltungen zu entscheiden, die sich – als „klinische“ und „experimentelle“ Psychologie – auch institutionell weitgehend voneinander getrennt haben.



**Abb. 1a** Klassische Problemsituation des motivationspsychologischen Experimentalforschers. Der Computer kommt im Wesentlichen *nach* Abschluß des Experiments zum Einsatz.

Die „klinische“ Betrachtungsweise versucht, die Situation intuitiv mithilfe jener kognitiven Kapazität anzugehen, die Konrad Lorenz zu Ehren seines Lehrers Karl Bühler als „Gestaltwahrnehmung“ zu kennzeichnen pflegte. Das kann bei ausreichender Lebens- und Berufserfahrung des Experten von unschätzbarem Wert sein, vor allem, wenn es darum gehen soll, beratend oder intervenierend aktiv zu werden.

Der Vorzug dieser Methode besteht darin, daß sie eine immense Datenfülle berücksichtigt. Ihr Nachteil liegt in ihrer Subjektivität. In Abb. 1 a ist dieser Effekt durch das im Computer-Jargon übliche Symbol des „bug“, des Ungeziefers angedeutet, das in Form von Vorurteilen, projektiven Verkennungen, Wunschdenken oder Abhängigkeit von wunderlichen Schuldogmen auch tiefnotwendige Einsichten entwerten kann.

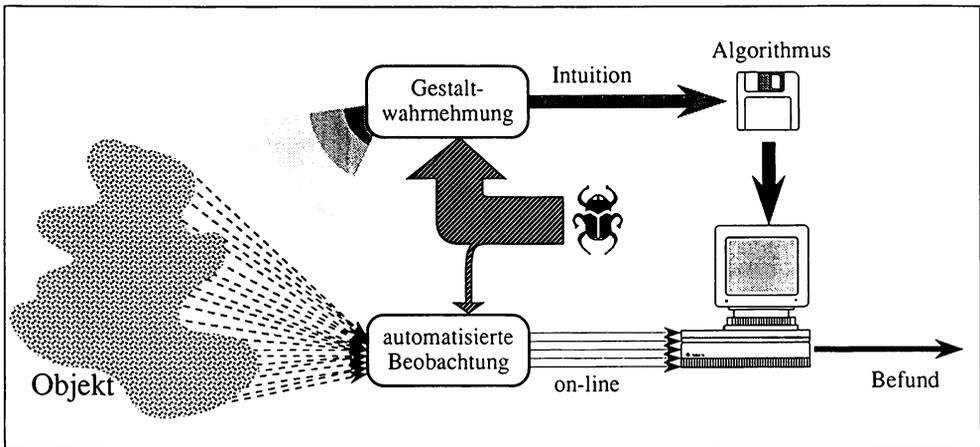
Der Experimentalpsychologe ist gezwungen, andere Wege zu gehen. Ihm bleibt, so scheint es jedenfalls, nichts anderes übrig, als den Luxus einer unkontrollierbaren „Ganzheitlichkeit“ zu opfern. Statt in Impressionen zu schwelgen, muß er Wissensverzicht leisten, sich auf wenige und hinreichend „harte“ Daten beschränken, die man an einwandfreien Kriterien festmachen kann.

Konkret läuft dies auf das altherwürdige Verfahren der *Strichliste* hinaus („Protokoll“ in Abb. 1 a). Was diese erfaßt, mag dann vielleicht nicht mehr das Aufregendste an dem untersuchten Prozeß sein – das Sieb ist grob und das meiste fällt durch seine Maschen; doch was übrig bleibt, kann man getrost nach Hause tragen, und alle, die mit zugegen waren, bestätigen (im Idealfall), daß es so und nicht anders gewesen ist. Ganz hundertprozentig wird man das Ungeziefer der Subjektivität natürlich auch bei dieser Art von Daten-Hygiene nicht los, aber man hat doch das rechtschaffene Gefühl, den Grenzen des Menschenmöglichen nahegekommen zu sein.

Was fängt nun jemand, der auf solche Verfahrensweise eingübt ist, mit einem Computer an? Vermutlich wird er das Naheliegende tun: Auch ein herkömmlich angelegtes Protokoll liefert noch immer viel zu viele Daten; am Schluß der Untersuchung soll aber eine einzige Zahl stehen, besser noch, eine einzige Binäraussage: Die vor dem Experiment aufgestellte Hypothese sei beizubehalten oder zu verwerfen. Für diese Art der Verarbeitung ist seit jeher die Inferenz- und Prüfstatistik zuständig, und so ergibt sich automatisch ein natürlicher Verwendungszweck für den Computer: Man lädt ihn mit Statistik-Software und wendet diese *nachträglich* auf das Material an, das man zuvor von studentischen Hilfskräften von der Strichliste weg ins Tastenfeld hat eingeben lassen.

Bei diesem Vorgehen bleibt die Trennung zwischen „experimenteller“ und „klinischer“ Perspektive voll erhalten. Die Kennwerte, die der Computer ausdrückt, und die intuitive Fallschilderung im Gutachten des Klinikers liegen Welten auseinander.

Dabei ginge es doch auch noch ganz anders (Abb. 1 b). Computer fordern als Eingabe durchaus nicht, daß man Tasten auf dem Keyboard drückt. Es besteht die Möglichkeit, über geeignete Schnittstellen auch on-line an das anfallende Datenmaterial heranzukommen. Der menschliche Beobachter als Quelle subjektiver Verfälschung kann dann im Grenzfall ganz ausgeschaltet werden; aber selbst wo er vielleicht noch erforderlich ist, um etwa eine videofilmte Bewegung mit dem Lichtgriffel nachzufahren, ist doch die Informationsmenge, die bei voll- oder halbautomatischer Datenaufnahme anfällt, erheblich größer als alles, was sich von Hand er-



**Abb. 1b** Moderne Experimentaltechnik. Der Computer übernimmt die Datenerhebung und die explorative Datenanalyse.

fassen läßt, und sei es auch nur wegen der notfalls auf Sekundenbruchteile genauen Registrierung von Zeitreihen, die nun möglich wird.

Damit stellt sich freilich sogleich eine Frage, um die sich der Experimentalforscher alten Stils mangels Masse nie zu kümmern brauchte: Was macht man mit dem immensen Datenvorrat, der sich da ansammelt? An drastischer Reduktion kommt man nicht vorbei; aber deren Prinzip wird nun nicht mehr problemextern von versuchstechnischen Engpässen diktiert.

Wäre es allzu verwegen, hier am Ende doch wieder auf den „klinischen Blick“ zu rekurrieren? Sollte es nicht möglich sein, dem Kliniker gleichsam über die Schulter zu blicken und seine Gestaltwahrnehmung durch einen Algorithmus zu imitieren? Dieses Verfahren hätte jedenfalls den Vorteil unbedingter Objektivität. Seine artifizielle „Intuition“ mag zu kurz greifen oder gänzlich in die Irre gehen – dann wird sich das aber daran zeigen, daß die gelieferten Ergebnisse empirisch nicht zu interpretieren sind. Einen Fehler jedenfalls wird der Computer nie machen: Er wird sich nicht flexibel und konzilient seiner einprogrammierten Maximen immer nur dann erinnern, wenn die Ergebnisse auch zur Theorie passen. Er wird seine Algorithmen mit bornierter Sturheit auf alles und jedes zur Anwendung bringen, was man ihm vorlegt. Er wird uns mitleidlos beim Worte nehmen. *Subjektiv* kann das, was er zu sagen hat, nie sein!

Verfahrensweisen, die erlauben, in einem theorieneutral registrierten Ereignisstrom bedeutungshaltige Strukturen zu entdecken und sinnvoll aufzubereiten, werden heute unter dem Stichwort „explorative Datenanalyse“ diskutiert (vgl. etwa Hartwig & Dearing, 1979; Everitt & Dunn, 1983; du Toit et al., 1986; Jambu, 1991). Die Methodologie ist hier noch sehr im Fluß, verdient aber unsere volle Aufmerksamkeit.

## 1.2 Ichbeteiligung vs. Unbedenklichkeit

Neben dem angesprochenen technischen Problem steht speziell der Forschung im Bereich der sozialen Motivation noch eine andere Schwierigkeit im Wege. Auf Mitmenschen bezogene Motive und Emotionen sind privat und intim, sie unterliegen sozialer Billigung und moralischer Wertung und werden daher nicht nur vor dem Untersucher, sondern oft auch vor sich selbst geleugnet oder umgedeutet.

Die traditionell eingesetzten Methoden kommen mit dieser Schwierigkeit in unterschiedlichem Maße zurecht.

(1) Direkte *Beobachtung* unter quasi-natürlichen Bedingungen, wie sie in der Ethologie kultiviert wird, ist wahrscheinlich immer noch der fruchtbarste Erkenntnisweg. Er ist in der Humanpsychologie aber nur bei Probanden im Kindesalter ohne unverhältnismäßig hohen Aufwand gangbar. Bei Jugendlichen und Erwachsenen muß man sich zur Gewinnung bedeutsamer Daten auf Feldforschung oder die sogenannte teilnehmende Beobachtung einlassen. Die methodischen Anforderungen sind hier so hoch, daß man solche Untersuchungen nur noch sporadisch antrifft, dann allerdings nicht selten mit sehr interessantem Ertrag (z. B. Savin-Williams, 1987).

(2) Laboruntersuchungen haben in der Motivationsforschung ihre Tücken. *Regelgeleitete Interaktionsspiele* in Kleingruppen etwa erlauben meist nur die Variation einer geringen Anzahl von Bedingungen. Die Settings erscheinen oft gekünstelt und steril, was den Probanden kaum verborgen bleibt und auf die Verbindlichkeit der Ergebnisse drückt.

(3) Um wirkliche Ichbeteiligung zu erreichen, ist der Aufbau *angeblicher Ernstsituationen* nach Art der bekannten Experimente von Milgram (1965) und Schachter (1967) erforderlich. Das höhere Engagement wird bei diesen Untersuchungen allerdings damit erkaufte, daß man die Betroffenen notgedrungen in einem Ausmaß hinteres Licht führen muß, das ethische Bedenken wachruft.

(4) *Projektive Verfahren* (TAT, ORT, angefangene Sätze) scheinen zwar die relevanten Persönlichkeitsschichten zu erreichen, sind aber schwer zu validieren.

(5) *Physiologische Daten* allein haben sich bisher für differenziertere Fragestellungen als zu unspezifisch erwiesen.

(6) *Fragebogen* und verwandte Verfahren genügen am besten den Anforderungen der Testtheorie; statt zu den affektiven Prozessen selbst vorzudringen, bleiben sie aber im Filtersystem kognitiver Verarbeitung stecken. Dasselbe gilt für Interviews, freie Selbstberichte und Versuchsansätze, in denen Vpn sich in der Phantasie Situationen vorstellen sollen und dann befragt werden, wie sie sich darin verhalten *würden*. Selbst unter der Voraussetzung, daß die Vpn bereit sind, dem Versuchsleiter gegenüber rückhaltlos ehrlich zu sein, ist keineswegs ausgemacht, daß sie es auch gegen sich selbst sind, oder neutraler ausgedrückt: daß sie sich überhaupt vorstellen können, wozu sie im Ernstfall fähig oder unfähig wären.

Alles in allem scheint hier so etwas wie eine „Unschärferelation“ zu herrschen: Wo die Motivdynamik sich existentiell entfaltet, ist der Untersucher meist nicht zugegen; wo er die Verhältnisse unter Kontrolle hat, bekommt er die Motivation nur noch in reflektierter Form zu Gesicht oder ist gezwungen, seine Fragestellungen derart einzuschränken, daß bloß noch mäßig interessante Ergebnisse zu Tage kommen.

Die vorliegende Arbeit möchte nun einen Weg aufzeigen, auf dem sich diese scheinbare Unvereinbarkeit aufheben läßt. Die Idee ist, ein *interaktives Computerspiel*, wie es etwa Dörner et al. (1983) schon mit Erfolg für kognitive Fragestellungen genutzt haben, auch in der Motivationsforschung einzusetzen. Die Vp hätte dabei mit einer computergesteuerten, realitätsnah simulierten Umwelt zu interagieren, und zwar in Spielsituationen, die zu affektiven Reaktionen anregen.

Bei einem Spiel können bekanntlich Themen mit hoher Ichbeteiligung angesprochen werden, ohne die Intimsphäre der Versuchspersonen zu verletzen. Wer sich auf ein Spiel einläßt, hat selbst in der Hand, wie weit er gehen will. Andererseits erinnern bekannte Spielitel wie „Mensch ärgere dich nicht!“ daran, daß das affektive Engagement an das von Ernstsituationen durchaus herankommen kann. Die klinische Psychologie hat sich diesen Umstand längst zunutze gemacht, wenn sie das Spiel zu therapeutischen Zwecken einsetzt.

Arbeitet man mit Computerspielen, so hat man zudem noch die Versuchsbedingungen wie in herkömmlichen Laboruntersuchungen unter Kontrolle. Man braucht weder mit instruierten „Stroh Männern“ zu arbeiten, noch ist man genötigt, mehrere naive Probanden miteinander interagieren zu lassen und damit die Steuerung der Versuchsbedingungen für den Einzelnen aus der Hand zu geben. Die Rolle der Mitspieler übernehmen vielmehr die vom Programm simulierten Spielfiguren.

Eine Gefahr der Methode könnte man allenfalls darin sehen, daß sie in dysfunktionaler Weise die *Leistungsmotivation* in den Vordergrund rückt. In der Experimentalpsychologie spielt diese oft die Rolle einer unerwünschten Störvariablen. Probanden, die ihren Ehrgeiz darein setzen, auf eine optische Täuschung „nicht hereinzufallen“, können den Wahrnehmungsforscher zur Verzweiflung bringen. In der Motivationspsychologie hat man aus der Not eine Tugend gemacht und die Leistungsmotivation kurzerhand zum bevorzugten Untersuchungsgegenstand erhoben. Wenn es aber, wie in unserem Fall, um die im Zürcher Modell angesprochenen Themenkreise gehen soll, dann darf die Vp nicht in erster Linie motiviert sein, zu „siegen“ oder irgendwelche Rekorde zu brechen. Dies ist aber durch eine geeignete Konzeption des Szenarios durchaus erreichbar.

## 2 Versuchsstand und Szenario

### 2.1 Die Spielidee

Das bislang wichtigste Paradigma der bindungstheoretischen Motivationsforschung ist die Ainsworthsche Fremdensituation, in der ein Kind mit einer ihm unbekannt Person in An- bzw. Abwesenheit der Mutter und unter Variation des Fremdheitscharakters der Umgebung konfrontiert wird (Rheingold, H. L. & Eckermann, 1970, 1971; Ainsworth et al., 1978, Lamb et al., 1984, Bretherton & Waters, 1985). Diese Methode erweist sich jedoch bei Altersstufen oberhalb des dritten Lebensjahres als zunehmend schwierig, und spätestens ab der Vorpupertät als gänzlich untauglich.

Selbstverständlich existiert eine reiche Literatur über die soziale Entwicklung in Reifezeit und Adoleszenz. Im Schulalter spezialisieren sich die Untersuchungen auf

die Interaktion mit „peers“ (z. B. Hartup, 1978; Foot, Chapman & Smith, 1980; Coleman, 1980; Asher & Gottmann, 1981). Im späteren Jugend- und frühen Erwachsenenalter werden traditionellerweise vor allem Themen wie Identität, Selbstbild, Leistungsmotivation, Freundschaft, Aufbau von Wertvorstellungen, moralisches Urteil sowie deviante Entwicklungsverläufe untersucht (vgl. z. B. Mussen, Conger & Kagan, 1976; Adelson, 1980; Baake, 1983; Jensen 1985; Kimmel & Werner, 1985; Fend, 1990, 1991).

Eher dürftig ist die Befundlage bezüglich der für uns zentralen Frage, wie sich die Balance zwischen den Bedürfnissen nach Sicherheit und Erregung in der Reifezeit verschiebt. An dieser Lücke setzt nun unsere Spielidee an. Sie stellt gewissermaßen den Versuch dar, das Ainsworth-Paradigma für die Adoleszenz zu adaptieren.

Wir bieten der Vp die Möglichkeit, in einem als Ein-Personen-Raumschiff gestylten Flugsimulator einen Abenteuerflug im Weltraum zu erleben. Das Szenario spricht dabei dieselben Themen an wie der Fremdenversuch. Während dort die Mutter als Sicherheitsbasis und eine unbekannte Person als Erregungsquelle fungiert, übernimmt in unserem Spiel die Erde – als blaue, teilweise von Wolken bedeckte Kugel realisiert – die Rolle einer Instanz, die in gefährlichen Situationen Schutz und Sicherheit bietet; als Erregungsquelle fungiert ein unerwartet auftauchender, zugleich ominös und faszinierend wirkender Planet, auf dessen Begegnung die Vp bei der Instruktion in keiner Weise vorbereitet wurde.

Unter der Perspektive des Zürcher Modells stellt sich hier allerdings die Frage, ob Himmelskörper wie die Erde und ein fremder Planet überhaupt *relevant* genug sein können, um in nennenswertem Ausmaß als Sicherheits- bzw. Erregungsquelle zu fungieren. Nun wurde aber bereits im vorangehenden Beitrag dieser Reihe (Bischof, 1993, 2.2 sub [2]) ausgeführt, daß die für soziale Relevanz erforderliche „Artgenossenähnlichkeit“ nicht unbedingt *ikonisch*, sondern gegebenenfalls auch *symbolisch* sein könne. Wenn ein 13jähriger Junge in einem unserer Versuche spontan die „Mutter Erde“ um Hilfe anrief, so illustriert dies, was mit dem Begriff „symbolische Artgenossenhaftigkeit“ gemeint ist.

Der Vp wird die bewußt leistungsneutral gehaltene Aufgabe gestellt, mit einem „neu entwickelten Raumschiff“ einen „Test- und Erkundungsflug im All“ durchzuführen. Das Raumschiff sei mit einer Ausstattung eingerichtet, die interessante Objekte per Blitzlicht zu photographieren erlaube. Der Flug sei jedoch nicht ungefährlich, da man im Weltraum Meteoritenschwärme zu gewärtigen habe. Eine Kollision mit diesen sei auf jeden Fall zu vermeiden.

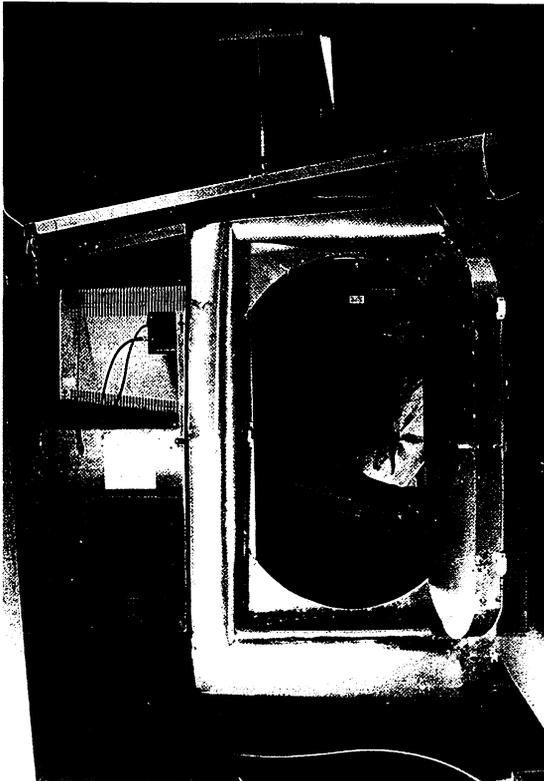
## 2.2 Das Raumschiff

Beim „Raumschiff“ handelt es sich um einen Flugsimulator, dessen Cockpit (Abb. 2) normalerweise durch eine Gangway betreten wird, so daß die Vp die Außenansicht des Vehikels außer der aluminiumverkleideten Türpartie nie zu Gesicht bekommt. In einer vorangehenden Instruktion ist ihr aber bei der Erläuterung der Steuertechnik ein verkleinertes Modell gezeigt worden, das im Wesentlichen dem NASA Space Shuttle ähnelt.

Hat die Vp im Cockpit Platz genommen, blickt sie direkt in einen hochauflösenden Farbmonitor, der für sie das Fenster ins Weltall darstellt. Geflogen wird das

Raumschiff mittels zweier Fußpedale, die ein Antriebs- bzw. ein Bremstriebwerk steuern. Dazu kommt der Steuerknüppel, mit dessen Hilfe Drehungen um die Quer- und die Längsachse durchgeführt werden können. Mit einem weiteren Joystick wird eine Bordkanone bedient. Schließlich ist das Cockpit mit mehreren Knöpfen und Schaltern ausgestattet. Auf dem Armaturenbrett sind eine Photographiertaste sowie je ein Bedienungsknopf für die später zu erläuternden Bordgeräte „Radar“ und „Autopilot“ angebracht. An der Decke der Gondel, direkt über dem Kopf der Versuchsperson, befindet sich eine Taste, durch deren Druck Hilfesignale zur Erde gesendet werden können, die dann beispielsweise bei Meteoritenbefall ein elektronisches Schutzschild um das Raumschiff legt. An der Seitenwand zur Rechten der Vp sind weitere Bedienungselemente angebracht, die je nach Szenario zu unterschiedlichen Zwecken verwendet werden können. Schließlich verfügt die Vp über einen Kopfhörer mit Mikrophon, mit dessen Hilfe sie mit der „Erdstation“ (d. h. dem Versuchsleiter) kommunizieren kann.

Bei einem wirklichen Flugzeug steht dem Piloten ein Armaturenbrett mit einer reichen Palette an Anzeigeinstrumenten für die verschiedensten Daten zu Gebot. Es wäre ohne weiteres möglich gewesen, dies auch in unserem Simulator zu realisieren, doch haben wir davon aus guten Gründen Abstand genommen. Uns kann nicht interessieren, welche Meßdaten dem Probanden theoretisch zur Verfügung stehen, sondern welche er im entscheidenden Moment auch wirklich wahrgenommen hat.



**Abb.2** Gondel und Cockpit der Raumfähre (Foto: H. Gossweiler). Erläuterungen siehe Text.

Wir haben daher mit einer einzigen im folgenden zu besprechenden Ausnahme (Anzeige der Erddistanz) darauf verzichtet, Anzeigeinstrumente ständig einzublenden. Informationen müssen vielmehr, wann immer die Vp sie einzuholen wünscht, via Knopfdruck angefordert werden. Sofern es sich um Warnungen des „Bordcomputers“ handelt, die ja für die Vp nicht vorhersehbar und daher auch nicht abrufbar sind, werden diese nicht nur im Bildschirm eingeblendet, sondern außerdem gleichzeitig mit einer synthetischen Computerstimme via Kopfhörer gemeldet.

### 2.3 Arrangements zur Erhöhung der Ichbeteiligung

Um bei der Vp ein möglichst hohes Maß an Ichbeteiligung zu erreichen, mußte gewährleistet sein, daß sie nicht nur die ihr begehrenden Objekte, sondern auch ihr *eigenes Flugverhalten* ständig und verläßlich wahrnimmt. Hierfür werden verschiedene Sinnesbereiche angesprochen.

(1) Der Flug wird *optokinetisch* rückgemeldet. Auf dem Bildschirm sind ständig punktförmige Partikel von „kosmischem Staub“ sichtbar, die bei Eigenbewegung, ähnlich dem Eindruck einer nächtlichen Autofahrt bei Schneegestöber, die jeweils passenden Gibson-Gradienten erzeugen.

(2) Das Spiel wird mit einer *akustischen* Kulissee umgeben. Die Vp vernimmt im Kopfhörer Funkgeräusche der Erde (Hintergrundmusik, überblendet mit Originalaufnahmen des Sprechfunkverkehrs vom Tower des Flughafens Zürich). Diese Geräuschkulissee wird mit zunehmender Erdferne immer leiser und erstickt bei Überschreitung einer Maximaldistanz völlig. Wenn die Vp dem unbekanntem Planeten begegnet, macht dieser sich durch ein mysteriöses, zyklisch auf- und absteigendes Glissando in tiefer Tonlage bemerkbar. Unabhängig von den äußeren Objekten ist ständig über zwei Außenlautsprecher die Aktivität der eigenen Flugtriebwerke zu vernehmen. In dieser Rückmeldung überlagern sich zwei Komponenten. Die eine davon meldet die Eigengeschwindigkeit; sie besteht aus einem leisen Rauschen, wie ein „Luftzug“, der bei hoher Geschwindigkeit in ein Pfeifen übergeht. Physikalisch ist das an sich unplausibel, aber es vermittelt den erwünschten Eindruck. Die zweite Komponente ist an die Betätigung der Pedale bzw. des Steuerknüppels gekoppelt. Wenn die Vp beschleunigt oder Kurven fliegt, ertönt ein Brummen der „Raketentriebwerke“. Ein eher schnarrendes Geräusch vernimmt man bei Bremsung bzw. Rückwärtsflug.

(3) Die Gondel ist über ein System von Seilen und Rollen so aufgehängt, daß sie sich bei Manipulation des Steuerknüppels und des Schub- und Bremspedals in unterschiedliche Richtungen kippt und neigt, wodurch *kinästhetische* und *vestibuläre* Eindrücke von Beschleunigung, Bremsmanövern und seitlichen Drehungen entstehen.

### 2.4 Begleitende Datenerhebung

Die Spieldaten werden jede Zehntelsekunde abgespeichert. Sie umfassen den momentanen Status sämtlicher Bordgeräte sowie alle Parameter, die für eine vollständige Rekonstruktion der jeweiligen Reizkonstellation notwendig sind, so etwa Ortskoordinaten und Sichtbarkeit aller gerade relevanten Objekte.

Während des Fluges werden zwei physiologische Maße, nämlich Puls- und Atemfrequenz, registriert. Hierzu dienen ein am Kopfhörer befestigter Ohrclip sowie ein Atemgurt. Schließlich ist, für die Vp unsichtbar, neben dem Bildschirm eine Infrarot-Videokamera angebracht, mit der ihr Gesicht gefilmt und in den benachbarten Versuchsleiterraum übertragen wird. Als Lichtquelle dienen einige schwach dunkelrot glimmende Leuchtdioden neben dem frontalen Bildschirm.

Die Video-Überwachung erfolgt, um sicherzugehen, daß bei den Vpn keine klaustrrophobischen oder sonstigen Streßreaktionen eintreten, die einen Versuchsabbruch erforderlich machen könnten. Außerdem ist geplant, das auf Band mitgeschnittene Material mimisch auszuwerten. Die Dokumentation erfolgt zwecks Vermeidung von Befangenheit ohne Vorwissen des Probanden. Dieser wird jedoch nach Versuchsende über die Aufnahme informiert und gefragt, ob er ihre anonymisierte Verwendung zu wissenschaftlichen Zwecken gestatte. Bisher hat noch keine Vp die Löschung des Materials verlangt. Einige wollten den Film jedoch sehen. Diesem Wunsch wurde selbstverständlich entsprochen.

Zusätzlich zur quantitativen Datenaufnahme werden qualitative Befunde erhoben. Vor dem Spiel gibt die Vp Auskunft zu verschiedenen demographischen und persönlichkeitspsychologischen Fragen und absolviert einen auf zehn Tafeln reduzierten TAT. Während des Versuchs führt der Versuchsleiter ein halbstandardisiertes qualitatives Protokoll über den Flugverlauf, das bei der späteren Auswertung als Hilfsmittel zur Hypothesengenerierung dient. Im Anschluß an den Flug folgt eine eingehende Nachbefragung der Vp über ihre Eindrücke und Erlebnisse, ihre allfälligen Schwierigkeiten bei der Handhabung der Fluginstrumente und ihre Erfahrung mit Computerspielen. Falls Vpn bei diesem Anlaß das Bedürfnis empfinden, ihr Flugverhalten in der einen oder anderen Richtung zu rechtfertigen – ein Zeichen dafür, daß sie in einer mit ihrem Selbstbild nicht ohne weiteres konformen Weise geflogen sind –, so wird dies durch den Versuchsleiter im Gespräch angemessen aufgefangen und verarbeitet.

## 2.5 Vorbereitung und Training

Für die Auswertbarkeit der Versuchsdaten ist es entscheidend, daß der Proband wirklich gemäß seinen Intentionen handelt und bereitgestellte Reaktionsmöglichkeiten nicht nur deshalb unterläßt, weil er gar nicht mehr weiß, daß sie zur Verfügung stehen. Der Proband muß also zunächst in einem Trainingsprogramm mit der Funktionsweise der Fluginstrumente gründlich vertraut gemacht werden. Für dieses Programm existiert ein eigenes Szenario in Form einer Serie von acht Bildern, an Hand derer der Versuchsleiter den Umgang mit den verschiedenen Fluginstrumenten erklären und auch kontrollieren kann, wieweit die Instruktion verstanden wurde.

Nach dem Trainingsprogramm schließt der Versuchsleiter die Tür des Raumschiffs und begibt sich in den „Tower“, wo er zunächst Funkkontakt mit der Vp aufnimmt und dann den Countdown für den Start auslöst.

Auf dem Bildschirm erscheinen dann zwei zunächst verschlossene Schiebetüren, die sich langsam nach beiden Seiten öffnen. dahinter wird ein „Starttunnel“ sichtbar. Das Raumschiff setzt sich automatisch in allmählich immer rascher werdende

Bewegung, die optokinetisch durch vorbeijagende „Leuchtröhren“ an den Tunnelwänden vermittelt wird. Die Startbahn wendet sich alsbald steil nach oben, was kinästhetisch durch äußerste Rückwärtskipfung der Gondel unterstützt wird. Der Proband erhält den Eindruck, in rasantem Tempo nach oben getragen zu werden. Nach einiger Zeit flacht die Bahn wieder ab, und das Raumschiff tritt aus dem Starttunnel in den „Orbit“, d. h. eine Erdumlaufbahn, bei der sich das sichtbare Segment der Erdkugel weit ausladend am unteren Bildschirmrand wölbt, vorerst noch so „greifbar“ nahe, daß die Vp sich einigermaßen in Sicherheit fühlen kann. Gleichwohl sollte die vorangegangene Startprozedur doch auch das Gefühl vermitteln, daß es nunmehr ernst wird.

Wenn die Vp im Orbit kreist, beginnt noch immer nicht der eigentliche Versuch. Es wird zunächst ein sogenannter „geführter Flug“ eingeschaltet, der je nach Alter und Auffassungskraft der Vp zwischen 10 und 20 Minuten dauert. In dieser Phase übt die Vp unter Anleitung des Towers im erdnahen Bereich noch einmal gründlich das Manövrieren mit dem Raumschiff, die Bedienung sämtlicher Knöpfe und Hebel, das Lesen von Anzeigeinstrumenten etc. Sämtliche wichtigen Informationen und Instruktionen werden bei diesem Anlaß wiederholt.

Danach kehrt die Vp in den Orbit zurück. Nunmehr verabschiedet sich der Versuchsleiter, die Vp ist von nun an auf sich allein gestellt. Im Regelfall wird auf Funkkontaktauforderungen der Vp nicht mehr eingegangen, wenn sich diese außerhalb des Orbits befindet.

## 2.6 Hardware

Das Herzstück der Anlage (vgl. Abb. 3) besteht in einer Micro Vax, die sowohl für die Steuerung des gesamten Versuchs als auch für die Abspeicherung und die erste Aufbereitung der anfallenden Daten verantwortlich ist. Dieser Hochleistungsrechner interagiert zum einen mit der Steuerungselektronik des Raumschiffs, dem sog. „Simulator“. Dieser registriert den Zustand sämtlicher Bedienungselemente im Cockpit (Knöpfe, Schalter, Pedale, Steuerknüppel) und sendet das Ergebnis zusammen mit den physiologischen Daten (Puls, Atmung) alle Zehntelsekunden an die Vax, wo sie gespeichert werden.

Gleichzeitig werden die registrierten Aktionen der Vp zur Berechnung des weiteren Spielverlaufs verwendet und als Steuerbefehle für die Gondelbewegungen, die Geräuschkulisse etc. an den Simulator zurückgemeldet, welcher dann seinerseits die Gondelmotoren anspricht und Geräusche, Computerstimme etc. generiert. Synchron dazu berechnet die Vax aufgrund derselben Daten die jeweils folgende Position und Orientierung der verschiedenen Objekte im Weltraum (Erde, Meteoriten, Projektile, Fixsterne, kosmischer Staub etc.) und wandelt diese in eine Form, die ein Graphikcomputer („Whizzard“ der Firma Megatek) schließlich zur Generierung des nächsten Bildes verwendet. Das Bild erscheint parallel auf je einem hochauflösenden Farbmonitor im Blickfenster der Raumkapsel und beim Versuchsleiter. Die Bildfolge hängt von der Zahl der zu verändernden Pixel ab, erreicht aber bei einigermaßen geschickter Programmierung Trickfilmqualität.

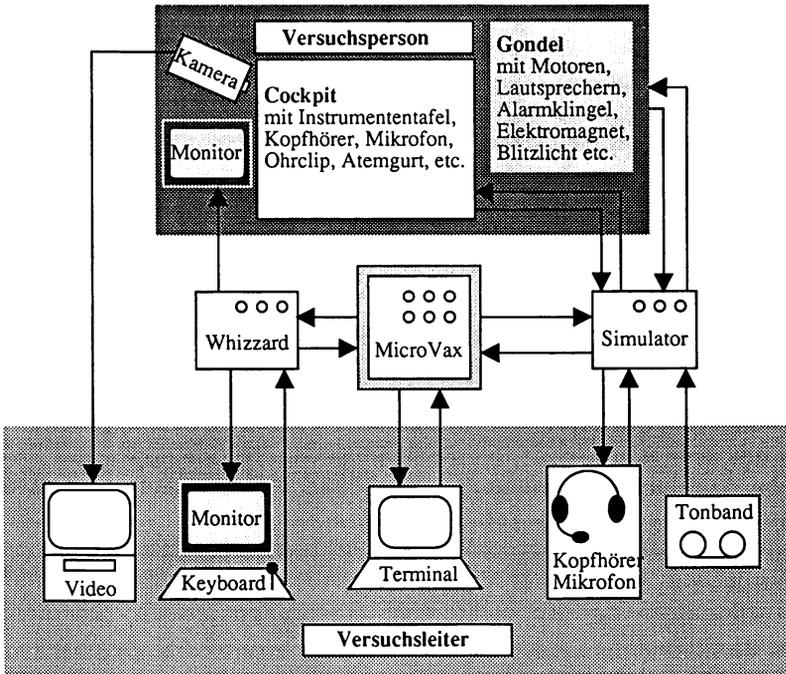


Abb. 3 Plan der Versuchssteuerung.

### 3. Die Spielfiguren

#### 3.1 Erde bzw. Mutterschiff

Im Standard-Szenario interagiert die Vp mit drei Spielfiguren: der Erde, den Meteoriten und dem unbekanntem Planeten. Die Erde ist als eine Instanz gedacht, die *Sicherheit* vermittelt, unter Umständen aber auch die Autonomie der Vp einschränken kann, und zwar beides in Abhängigkeit von ihrer Nähe zum Raumschiff.

Abgesehen vom schwer abwägbaren Symbolgehalt im Erscheinungsbild der wolkenumhüllten blauen Erdkugel suchten wir den Charakter der Erde als Sicherheitsquelle durch die folgenden Attribute zu gewährleisten.

- (1) Sie ist die Stelle im Weltraum, in deren Orbit keine gefährlichen Ereignisse auftreten und bei der man notfalls auch den Versuch beenden kann.
- (2) Sie leistet, mit distanzabhängiger Effizienz, in gefährlichen Situationen Hilfe.
- (3) Sie stellt den einzigen räumlichen Orientierungspunkt im Weltall dar, auf den man sich beim Fliegen wirklich beziehen kann.

Die Vp sollte sich möglichst ständig während ihres Fluges der Distanz zur Erde und ihrer relativen Position bewußt sein. Um dies zu erreichen, wird, abgesehen von der bereits erwähnten Lautstärke des Erdfunkverkehrs, auf dem unteren rechten Rand des Bildschirmes eine Skala eingeblendet, auf der mithilfe eines die Farbe

und Länge ändernden Balkens die momentane Erdentfernung bis zu einer Maximaldistanz von 200 Einheiten („Lichtminuten“) analog angegeben wird. Um die Anzeige laufend in Erinnerung zu halten, wird der Vp in bestimmten Zeitintervallen über Kopfhörer vom Bordcomputer mit synthetischer Stimme übermittelt, in welchem Distanzbereich sie sich befindet.

Die Meldung lautet „Sicherheitsbereich grün“ (bzw., bei wachsender Erddistanz, „gelb“, „orange“ und schließlich „rot“); entsprechend verfärbt erscheint auch der Balken, der die Distanz anzeigt. Wird die Maximaldistanz überschritten, lautet die Meldung „Sicherheitsbereich verlassen“; außerdem er stirbt hier der Erdfunkverkehr.

Will sich die Vp über die *Richtung* orientieren, in der sie die auf dem Bildschirm gerade nicht sichtbare Erde zu suchen hat, so steht ihr hierfür ein *Radar* zur Verfügung, der auf Knopfdruck eingeblendet wird.

Allerdings ist festzustellen, daß es mit der Manövrierfähigkeit eines an zweidimensionale Fortbewegung angepaßten Lebewesens in einem dreidimensionalen Raum, der noch dazu arm an Landmarken ist, nicht weit her ist. Die Vpn haben daher oft Schwierigkeiten, ein Objekt wiederzufinden, das sie aus den Augen verloren haben. Wegen der Bedeutung, den der Umgang mit der Erddistanz für die Interpretation der Resultate hat, ist dieser Umstand sehr ernst zu nehmen. Er hat in der Folge zu Modifikationen des Szenarios Anlaß gegeben, die am gegebenen Ort zu diskutieren sein werden.

Von Anfang an haben wir dem Probanden zusätzlich zum Radar die Möglichkeit gegeben, die Erde mittels eines *Autopiloten* wieder ins Blickfeld zu bringen. Auf den entsprechenden Knopfdruck hin wird das Raumschiff vom „Bordcomputer“ automatisch so rotiert, daß der Sichtkontakt zur Erde wiederhergestellt wird. Die Erddistanz wird durch den Autopiloten nicht beeinflusst.

Da die Erde ruht, hat allein das Raumschiff die Möglichkeit, ihre Distanz zu bestimmen. Im wirklichen Leben spielt es aber affektiv eine erhebliche Rolle, ob man selbst oder die Bezugsperson für Annäherung bzw. Entfernung verantwortlich war. Um dem Rechnung zu tragen, wurde in späteren Szenarios die Erde durch ein mobiles „Mutterschiff“ ersetzt, welches von sich aus (d. h. programmgesteuert) oder auch auf Aufforderung der Vp hin die Distanz zum Raumschiff variiert.

Vom Erscheinungsbild her ähnelt das Mutterschiff der Erde. Es ist ebenfalls eine große blaue Kugel, nur sind die zufallsverteilten Wolken durch regelmäßig angeordnete Fensterreihen ersetzt, teilweise erleuchtet, was wiederum einen recht „anheimelnden“ Eindruck ergibt.

### 3.2 Meteoriten

Die Meteoriten stellen unpersönliche Gefahrenquellen dar. Sie erscheinen als rote, zackige Gesteinsbrocken, die einzeln oder in Schwärmen durchs Weltall ziehen. Nur einige davon befinden sich auf Kollisionskurs mit dem Raumschiff; der Bordcomputer kündigt sie durch eine Sirene an, deren Heulfrequenz mit der Kollisionsgefahr ansteigt.

Die Vp verfügt über drei vorgängig eingeübte Möglichkeiten, diese Problemsituationen zu bewältigen. Sie kann von diesen Möglichkeiten einzeln oder kombiniert Gebrauch machen.

(1) Sie kann dem Meteoriten durch ein geschicktes Flugmanöver *ausweichen*.

(2) Sie kann versuchen, ihn *abzuschießen*. Zu diesem Zweck betätigt sie zunächst das Visier der Bordkanone, worauf am Bildschirm ein Fadenkreuz erscheint, das sich durch Bewegung des Schießknüppels steuern läßt. Ist das Ziel anvisiert, wird die Kanone abgedrückt, worauf ein schwacher Knall ertönt und an der Mitte des unteren Bildschirmrandes ein gelbes Projektil erscheint, das in Visierichtung fliegt. Bei einem Treffer verglüht der Meteorit.

Die Wahrscheinlichkeit, mit der die Vp den Meteoriten trifft, kann vom Programm aus gesteuert und damit für alle Vpn, unabhängig von ihrer Geschicklichkeit und Spielerfahrung, auf denselben Wert eingepegelt werden.

(3) Schließlich steht noch der Weg offen, über ein *Notsignal* die Erdstation zu bemühen, die dann einen Schutzschild um das Raumschiff legt. Der Zeitpunkt dieser Reaktion und ihre Zuverlässigkeit können von der Distanz zur Erde abhängig gemacht werden: Je weiter weg die Vp sich wagt, umso mehr ist sie auf sich selbst gestellt und umso weniger kann sie auf die „mütterliche“ Unterstützung zählen.

Diese drei Strategien wurden ursprünglich in Anlehnung an die drei Möglichkeiten des „äußeren Coping“ (Bischof, 1993, 2.5 sub [13]), nämlich Exploration, Aggression und Supplikation, konzipiert. Wieweit sie sich hierzu wirklich eignen, wird in einem späteren Beitrag zu analysieren sein.

Darüber hinaus kann die Vp natürlich auch alle übrigen, nicht für die Meteoritenbekämpfung vorgesehenen und demgemäß weniger adäquaten Bedienungselemente (Radar, Autopilot, Phototaste etc.) einzusetzen versuchen.

Ungeachtet aller Bemühungen wird das Raumschiff während des Fluges einmal von einem Meteoriten getroffen. Wann dies geschieht, bestimmt das Programm bzw. der Versuchsleiter. Geeignete Maßnahmen (etwa eine diskrete Ablenkung des Projektils) sorgen dafür, daß der Proband in keinem Falle merkt, wenn hier dem Zufall „nachgeholfen“ wurde.

Eine solche Kollision, die dem Piloten deutlich machen soll, daß Meteoriten nichts Harmloses darstellen, wird ihm auf ziemlich dramatische Weise zum Erleben gebracht. Es ertönt ein eindrucksvolles Krachen, außerdem entlädt sich ein Kondensator über einen starken Elektromagneten, wodurch die Gondel einen spürbaren mechanischen Stoß erhält. Im selben Moment fällt die Instrumentenbeleuchtung aus, und eine Alarmklingel beginnt zu schrillen. Am Bildschirm gibt es einen „Feuerschein“, danach ein Blackout. Die Gondel gerät in heftig taumelnde Bewegung. Etwas später verstummt die Klingel, und der Bildschirm gibt wieder den Blick auf den Weltraum frei, doch das Taumeln hält weiter an und wird jetzt auch visuell rückgemeldet. Zu allem Überfluß muß sich der Proband weiterhin mit anfliegenden Meteoriten auseinandersetzen. Der Bordcomputer meldet sodann, daß er eine automatische Reparatur durchführen werde. Allmählich nimmt das Taumeln ab, bis es schließlich heißt, daß die Reparatur erfolgreich beendet sei. Wie im ganzen Szenario besteht auch hier die Möglichkeit, durch beliebige Bordcomputer-Meldungen (z. B. „keine weitere Reparatur mehr möglich“) die Situation zu variieren. Auch kann die Kollision durch einen „Streifschuß“ in ihren Auswirkungen abgeschwächt werden.

### 3.3 Unbekannter Planet

Nach einer festlegbaren Zeitspanne meldet der Bordcomputer „unbekannte Anziehungskräfte“, und alsbald begegnet der Proband einem unbekanntem Planeten. Dieser besteht aus einer filigranartigen Blase in der Form eines Rotationskardioids, die in einem goldgelben Halo langsam um das eigene Zentrum schwingt. Durch distanzabhängige Meldungen des Bordcomputers kann, je nach Szenario, die Qualität und der Charakter des Planeten variiert werden, z. B. im Sinne einer Hervorhebung seiner gefährlichen oder interessanten Aspekte.

Der Planet ist im Raum unbeweglich, kann aber durch sein Schwerfeld die Distanz und Orientierung des Raumschiffes beeinflussen. Auf diese Weise wird er auch erstmals sichtbar: Er dreht die Längsachse des Raumschiffes auf sich zu und gerät so ins Fenster.

Der Vp bleibt überlassen, wie sie auf den Planeten reagiert, insbesondere, ob sie sich zu einer explorativen Annäherung entschließt. Dreht sie ab, so begegnet ihr der Planet nach einer Weile erneut. Will sie wiederum nichts von ihm wissen, so entwickelt er bei einer dritten Begegnung eine derart starke Gravitation, daß er sich wie ein „Schwarzes Loch“ verhält und das Raumschiff unausweichlich ansaugt. Ein Aufprall findet aber nicht statt; offenbar ist der Planet von gasförmiger Beschaffenheit, und er zieht das Raumschiff gewissermaßen in sein Inneres.

Daselbst wird das Raumschiff von einem sanften Schaukeln erfaßt, und auf dem Bildschirm erscheint, anmutig tanzend, ein faszinierendes und pretiös anmutendes Gebilde, ein Fractal, das sich dem Raumschiff bald annähert, bald von ihm zurückweicht. Wenn die Vp dieses fotografiert (spontan oder nach einer entsprechenden Aufforderung des Bordcomputers), zerfällt der gesamte Planet in Nichts. Das Raumschiff befindet sich wieder im freien Weltall. Das ist nicht sehr logisch; aber zu diesem Zeitpunkt haben wir alle uns interessierenden Befunde bereits erhoben, und auf diese Weise kann das Spiel zu einem für die Vp akzeptierbaren Ende gebracht werden.

Um die Vp zum Heimflug zu nötigen, wird sie an diesem Zeitpunkt gewarnt, daß der Treibstoff zu Neige geht. Üblicherweise genügt das. Gegebenenfalls kann der Versuchsleiter aber auch gezwungen sein, den Treibstoff ganz auszugehen zu lassen, um dann das Raumschiff von der Erde aus auf einem „Leitstrahl“ zurückzuholen.

### 3.4 Der semantische Gehalt der Spielfiguren

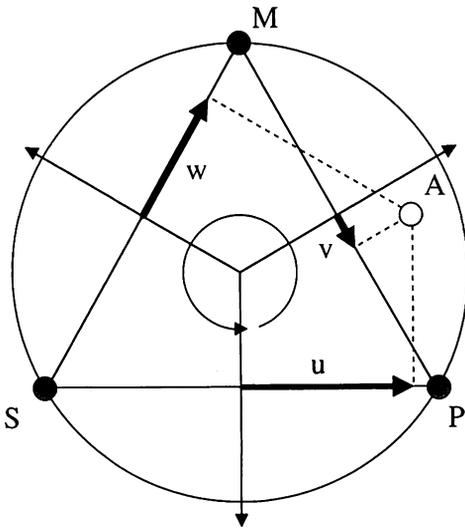
Die Frage, wie ein Proband die drei Spielobjekte erlebt, läßt sich indirekt aus der Weise erschließen, wie er mit ihnen umgeht. Zusätzlich besteht aber auch die Möglichkeit, ihre Anmutungsqualitäten mithilfe des Semantischen Differentials direkt zu erfragen (Osgood et al., 1957). Eine erste Erkundungsstudie in dieser Richtung erbrachte Ergebnisse, die zwar wegen der noch zu geringen Stichprobengröße ( $n = 32$ , 16 männl., 16 weibl., Alter 14–25 J.) nur als Tendenzen zu werten sind, aber doch interessant genug scheinen, um diesen Ansatz weiter zu verfolgen.

Die Vpn wurden nach dem Flug gebeten, die drei Spielobjekte Mutterschiff (S), Planet (P) und Meteorit (M) dahingehend zu beurteilen, wie gut die in Tabelle 1 aufgelisteten Attribute auf sie zuträfen. Die Skala war jeweils unipolar und reichte

**Tab. 1** Die im Semantischen Differential verwendeten unipolaren Attribute

aggressiv	geheimnisvoll	schön
attraktiv	häßlich	sicherheitspendend
autoritär	interessant	spannend
bedeutungslos	kalt	trostpendend
bedrohlich	kontrollierbar	unberechenbar
erotisch	kontrollierend	unterstützend
faszinierend	lästig	warm
feindlich	langweilig	weiblich
freundlich	männlich	zuverlässig
gefährlich	mühsam	

von 1 (voll zutreffend) bis 6 (überhaupt nicht zutreffend). Die Mittelwerte der so erhobenen Zuordnungen rangierten zwischen 1.47 und 5.84.

**Abb. 4a** Erklärung im Text.

Die geometrische Deutung der Ergebnisse erfolgte gemäß dem folgenden Ansatz. Wir denken uns die drei Spielobjekte (S, P und M) an den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks angeordnet, dessen Schwerpunkt mit dem Koordinatenursprung zusammenfällt (Abb. 4a). Jede Dreieckseite wird durch das vom Schwerpunkt her auf sie gefällte Lot halbiert. Für jeden beliebigen Punkt A der Bildebene läßt sich aus einfachen geometrischen Überlegungen die folgende Beziehung herleiten. Bezeichnet man für jede Dreieckseite die Strecke zwischen dem Seitenmittelpunkt und dem Fußpunkt des von A her gefällten Lotes mit u, v bzw. w, und versieht man diese drei Strecken mit positivem oder negativem Vorzeichen je nachdem, ob die Strecke vom Seitenmittelpunkt her mit oder entgegen dem eingezeichneten Drehsinn läuft, so gilt

$$u + v + w = 0$$

(1)



dies die Begriffe „autoritär“, „bedeutungslos“, „kalt“, „kontrollierbar“, „kontrollierend“ und „unberechenbar“.

Wie zu erwarten, erscheinen inhaltlich verwandte Attribute zu Clustern zusammengeschlossen; ferner ordnen sich kontradiktorische Attribute einigermaßen symmetrisch zum Nullpunkt. Augenscheinlich gruppieren sich die Cluster längs zweier annähernd orthogonaler Hauptachsen, in denen wir zwanglos die beiden zentralen Stimmungsdimensionen des Zürcher Modells, *Sicherheit* und *Erregung*, wiedererkennen.

Auf eine quantitative Bestimmung der exakten Achsenlage haben wir vorerst verzichtet, da hier auf jeden Fall inhaltliche Überlegungen über die Auswahl und Gewichtung der für eine Achse charakteristischen Attribute einzugehen hätten und die Mathematik in so einem Fall schnell zur Alibiübung werden kann.

Der Befund spricht dafür, daß uns die Inszenierung des Planeten als Erregungsquelle tatsächlich gelungen ist. Ähnlich eindeutig ist das Erregungsdefizit beim Mutterschiff. Die Sicherheitsachse charakterisiert wirklich klar nur den Meteoriten, und zwar natürlich negativ. Im übrigen neigt sich ihr positiver Pol zwar etwas stärker dem Mutterschiff als dem Planeten zu, doch weist auch dieser noch merkliche Sicherheitsanteile auf. Seine Interpretation als Symbol für ein sekundäres Bindungsobjekt wird dadurch allenfalls noch unterstützt.

In einer Folgeuntersuchung wurde dasselbe Verfahren noch einmal bei einer Gruppe von 32 weiblichen Vpn im Alter zwischen 23 und 30 Jahren angewandt. Die semantische Struktur der drei Spielfiguren konnte dabei im wesentlichen reprodu-

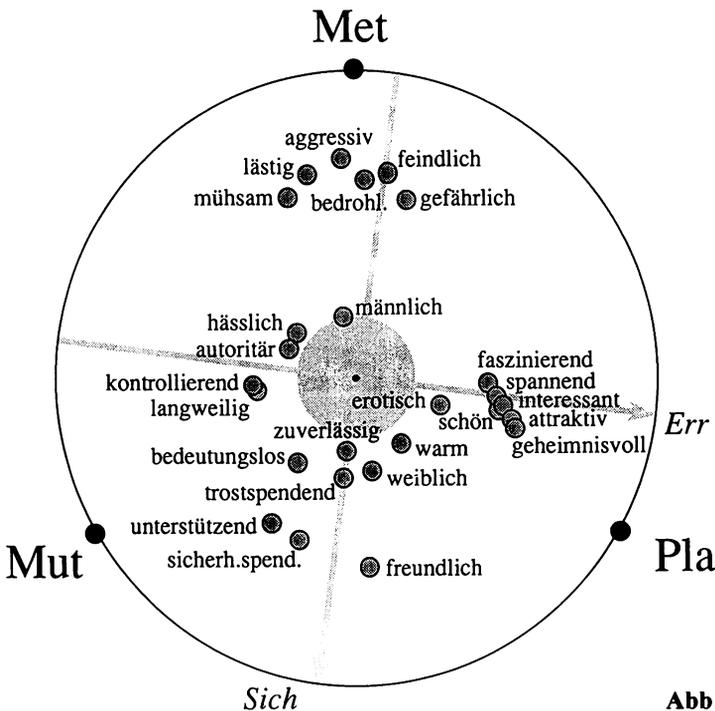


Abb. 4c Erklärung im Text.

ziert werden; die beiden Hauptachsen erscheinen ein wenig im Gegenzeigersinn rotiert, ihre Orthogonalität bleibt erhalten (Abb. 4c). Bei dieser Untersuchung war das Szenario allerdings insofern etwas anders, als das Mutterschiff zeitweilig gewisse Kontrollen am Raumschiff durchführte, ferner in seiner Nähe die Meteoritenabwehr eigenmächtig übernahm und außerdem von der Vp bestimmte Meldungen anforderte. Das schlägt sich in der semantischen Struktur insofern nieder, als hier auch die Attribute „autoritär“ und „kontrollierend“ in der Nachbarschaft von „langweilig“ auf der negativen Erregungsachse, also semantisch näher am Mutterschiff, in Erscheinung treten. Außerdem wird nun auch das Attribut „bedeutungslos“ diskriminierend, und zwar ebenfalls als Assoziation zum Mutterschiff.

## 4 Ergebnisse aus einer Pilotstudie

### 4.1 Die Stichprobe

Um einen Überblick über die Leistungsfähigkeit der beschriebenen Methodik zu vermitteln, werden nachfolgend ausgewählte Ergebnisse aus einer ersten Pilotstudie erörtert. Wir konzentrieren uns dabei auf Befunde, die das *Distanzverhalten* der Vpn betreffen. In der Interpretation bleiben wir zunächst auf der Ebene qualitativer Argumente; der Einsatz systemtheoretischer Verfahren zur Ästimation von Modellkonstrukten soll erst im folgenden Beitrag dieser Aufsatzreihe behandelt werden.

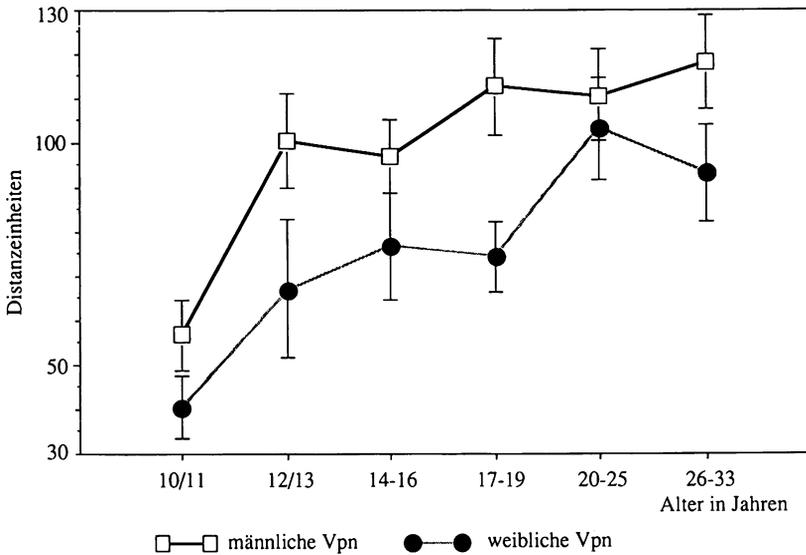
**Tab. 2** Verteilung der Vpn über die Alters- und Geschlechtsklassen

Phase	Vorpubertät	Frühpubertät	Pubertät	Frühadolesz.	Adoleszenz	Erwachsenen
Alter	10/11	12/13	14 – 16	17 – 19	20 – 25	26 – 33
♂	11	15	27	12	12	10
♀	10	11	11	11	10	10

Es lag nahe, zunächst die beiden kardinalen Einteilungsprinzipien *Alter* und *Geschlecht* auf ihre typenbildende Valenz hin zu befragen. Darauf war die Stichprobe angelegt, die 63 weibliche und 87 männliche Vpn im Alter von 10–33 Jahren umfaßte (vgl. Tabelle 2). Die Zusammenfassung verschiedener Lebensalter zu „Phasen“ ist willkürlich, erfolgte aber unter dem Eindruck, daß dabei einigermaßen homogene Reaktionstypen resultierten.

### 4.2 Die Distanz zur Erde

Was zunächst die *mittlere Erddistanz* in der Spielphase vor dem Auftauchen des Planeten betrifft, so läßt sich der Altersgang dieses Konstrukts (Abb. 5) recht gut



**Abb. 5** Durchschnittliche Erddistanz in der Flugphase vor der Begegnung mit dem Planeten. Die senkrechten Balken kennzeichnen die Standardfehler.

unter der Annahme interpretieren, daß die Erde tatsächlich als Sicherheitsquelle erlebt wird. Die Erddistanz nimmt mit wachsendem *Alter* in beiden Geschlechtern zu (Kruskal-Wallis:  $\sigma$ :  $p < .005$ ,  $\varphi$ :  $p < .001$ ), wobei ein besonders markanter Anstieg zwischen den Altersklassen der Vor- und Frühpubertät zu verzeichnen ist. Außerdem besteht ein deutlicher *Geschlechtsunterschied* in dem Sinn, daß männliche Vpn, über alle Altersklassen gemittelt, weiter von der Erde wegfliegen als weibliche (U-Test:  $p < .001$ ).

Mit der durchschnittlichen Erddistanz ist der Flugstil indessen nur sehr vorläufig beschrieben. Unsere Vpn unterscheiden sich außerdem auch in der *Stabilität*, mit der sie ihre bevorzugte Distanz beibehalten. Am einen Pol stehen hier Vpn, die sich praktisch während der gesamten Spielphase in einem und demselben Distanzbe- reich (mutmaßlich also in ihrer Solldistanz) aufhalten, während sich am Gegenpol Vpn finden, die in periodischer Folge bald weit – offenbar zu weit – ins All vorstoßen, bald wieder in auffallende Erdnähe zurückzukehren.

Splittet man die erreichten Maximaldistanzen und, als Maß für die Rückkehrten- denz, den Prozentsatz der Flugzeit, während dessen die Erde im Fenster sichtbar war, jeweils am Median der Gesamtstichprobe auf, so lassen sich vier Flugstile un- terscheiden (Tab. 3), die wir, bei aller gebotenen und durch Anführungszeichen in Erinnerung gehaltenen Vorsicht, als Gedächtnisstütze mit typisierenden Etiketten markiert haben:

**Tab. 3** Flugstile im Umgang mit der Erde

	Blick zur Erde	Rücken zur Erde
Erdnähe	„Ängstliche“	„Vernünftige“
Erdferne	„Übermütige“	„Kaltblütige“

(A) Vpn, deren Flugstil *ängstlich* anmutet: Sie bleiben in der Nähe der Erde, behalten diese möglichst lange im Blickfeld und kehren häufig zu ihr zurück.

(B) Andere Vpn gehen ebenfalls keine Risiken ein, wirken aber eher *vernünftig* als direkt ängstlich: Sie bleiben in der Nähe der Erde, haben aber nicht nötig, sich ihrer Anwesenheit durch dauernde Rückblicke zu vergewissern.

(C) Wieder andere Vpn machen einen *übermütigen* Eindruck: Sie preschen weit ins All hinaus, merken dann aber, daß sie die Erde vermissen, und sind daher in periodischen Abständen gezwungen, wieder zurückzukehren oder wenigstens Sichtkontakt mit der Erde aufzunehmen.

(D) Auf einen letzten Typus schließlich würde am besten der neuhochdeutsche Ausdruck „cool“ zutreffen; wir übersetzen ihn hier mit *kaltblütig*. Diese Vpn fliegen ebenfalls überdurchschnittlich weit von der Erde weg, drehen sich kaum nach ihr um und haben sie dementsprechend selten auf dem Bildschirm.

Abb. 6 zeigt, wie sich diese Flugtypen auf die Altersklassen und die Geschlechter verteilen.

Als erstes fällt die signifikante Altersabhängigkeit bei den „Ängstlichen“ und den „Kaltblütigen“ auf (Chi-Quadrat je:  $p < .01$ ): Mit zunehmendem Alter fliegen Vpn beiderlei Geschlechts immer weiter von der Erde weg und kümmern sich gleichzeitig weniger um sie.

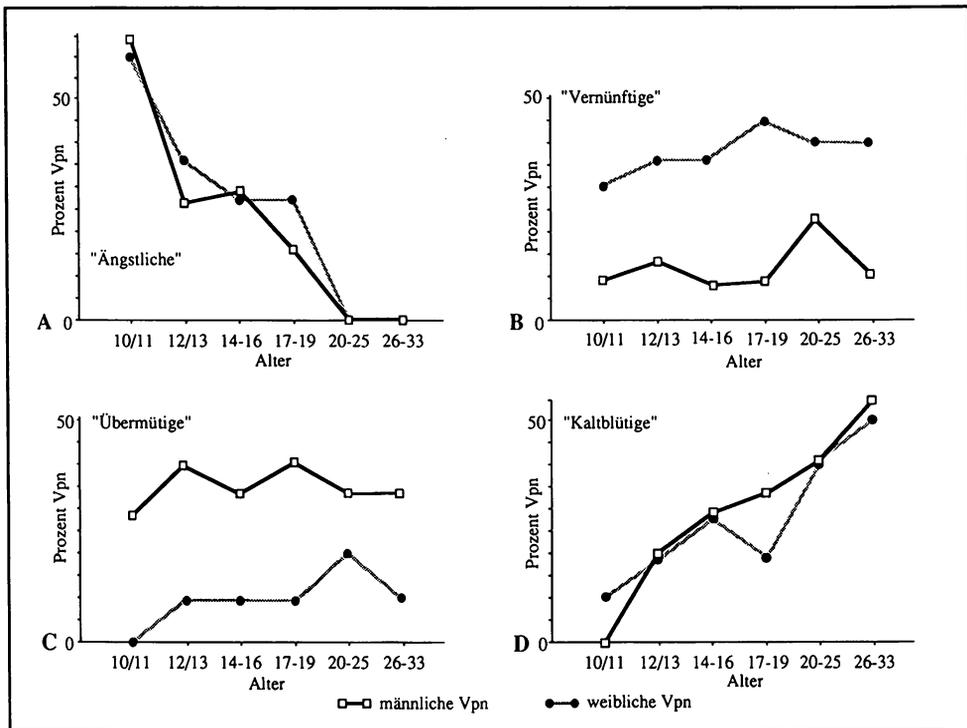
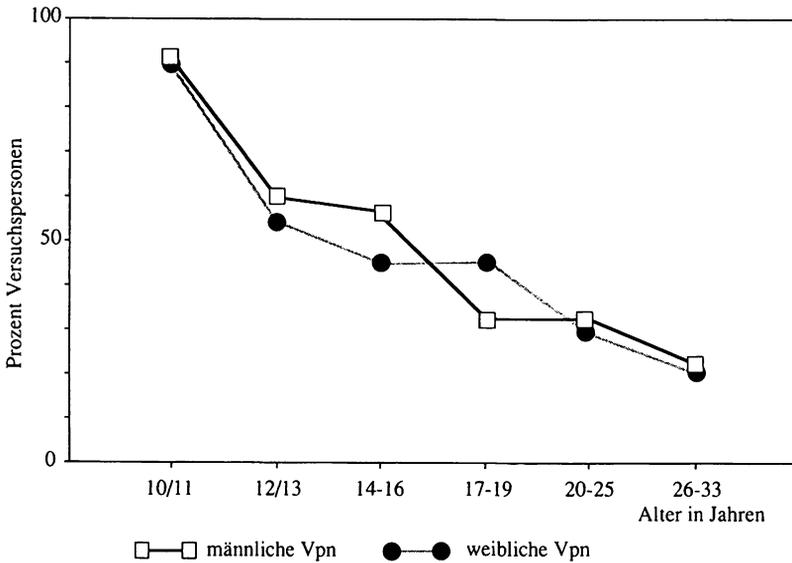


Abb. 6 Prozentuale Verteilung der vier Flugtypen auf Alter und Geschlecht.



**Abb. 7** Prozentsatz der Vpn, die vor der Präsentation des Planeten wenigstens eine freiwillige Zwischenlandung im Orbit vorgenommen haben.

Mit dem letztgenannten Effekt korreliert ein weiterer: Der Anteil an Vpn, die irgendwann während des Fluges freiwillig im Erdorbit zwischengelandet sind, nimmt mit dem Alter ab (Chi-Quadrat:  $p < .001$ ), wobei auch hier kein Geschlechtsunterschied erkennbar ist (Abb. 7).

Bezüglich der beiden anderen Typen findet sich gerade umgekehrt kein Altersgang, hingegen ein deutlicher Geschlechtsunterschied. Unter den männlichen Vpn beobachten wir in einem signifikant höheren Prozentsatz der Fälle einen „übermütigen“ Flugstil, während die „vernünftige“ Strategie vor allem weibliche Vertreter hat (Chi-Quadrat je:  $p < .001$ ).

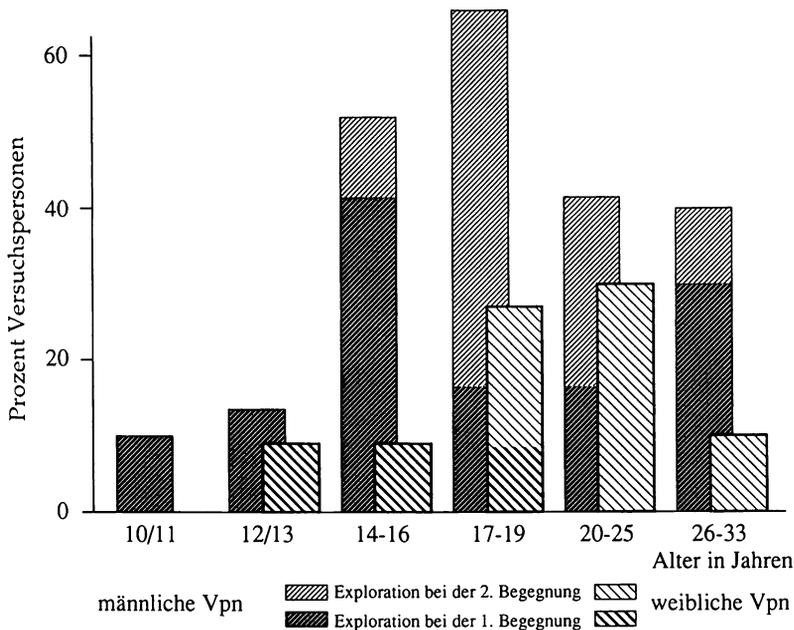
Zusammenfassend läßt sich das Distanzverhalten gegenüber der Erde also durch zwei Effekte beschreiben. Auf der einen Seite konstatieren wir einen tendentiell *geschlechtsunabhängigen Altersgang* von einem erdnah-oszillierenden zu einem erdfern-stabilen Flugstil: Die Vpn erhöhen mit steigendem Alter ihre Solldistanz zur Erde, und sie bringen Fernebedürfnis und Fernetoleranz besser in Einklang. Der zweite Effekt ist *altersunabhängig*, aber *geschlechtstypisch*: Bei den weiblichen Vpn überwiegt der Anteil der erdnah-stabilen, bei den männlichen der der erdfern-oszillierenden: Weibliche Vpn scheinen also in geringerem Ausmaße Einflüssen unterworfen, die sie zur Überschreitung ihrer Fernetoleranz nötigen. Bevor wir Mutmaßungen über die Art dieser Einflüsse anstellen, gehen wir zunächst auf das Verhalten gegenüber dem unbekanntem Planeten ein.

### 4.3 Die Distanz zum Planeten

Der Planet ist so konzipiert, daß er vor allem die Erregungsmotivation ansprechen soll. Tatsächlich begegnen die Vpn ihm völlig unvorbereitet; sie wissen nicht, was sie von ihm zu erwarten haben. Dieser Eindruck wird durch seine geheimnisvolle Akustik und durch eine Bordcomputer-Warnung vor „unbekannten Anziehungskräften“ unterstützt. Gleichzeitig ist der Planet aber mit beachtlichen ästhetischen Qualitäten ausgestattet, was ihm neben dem unheimlichen auch einen faszinierenden, attraktiven Charakter verleiht.

Welche dieser beiden Anmutungsqualitäten den Ausschlag gibt, sollte vom *Sollwert für Erregung* abhängen. Der Prozentsatz der Vpn, die auf die Konfrontation mit dem Planeten mit einem explorativen Anflug reagierten, liefert also eine Abschätzung für den Pegel der Unternehmungslust in der betreffenden Alters- und Geschlechtsklasse. Wie Abb. 8 erkennen läßt, erreicht die Neigung zum spontanen Besuch des Planeten in der Adoleszenz ihren Höhepunkt. Außerdem besteht im männlichen Geschlecht, unabhängig vom Alter, eine größere Explorationsbereitschaft als im weiblichen (Chi-Quadrat:  $p < .005$ ). Das würde dafür sprechen, daß das Erregungsbedürfnis bei den männlichen Vpn in allen untersuchten Altersklassen zu vergleichsweise höheren Werten tendiert.

Bei den insgesamt 29 % aller Vpn, die sich überhaupt zu einer spontanen Exploration des Planeten entschlossen haben, können wir zusätzlich unterscheiden, ob der Besuch bereits bei der ersten oder erst bei der zweiten Begegnung stattfand. Insgesamt haben nur 9 (unter insgesamt 63) weiblichen Vpn den Planeten exploriert. Von diesen wiederum waren es bloß 3, die dies bereits bei der ersten Begegnung ta-



**Abb. 8** Prozentsatz von Vpn, die den unbekanntem Planeten bei der ersten oder zweiten Begegnung spontan exploriert haben.

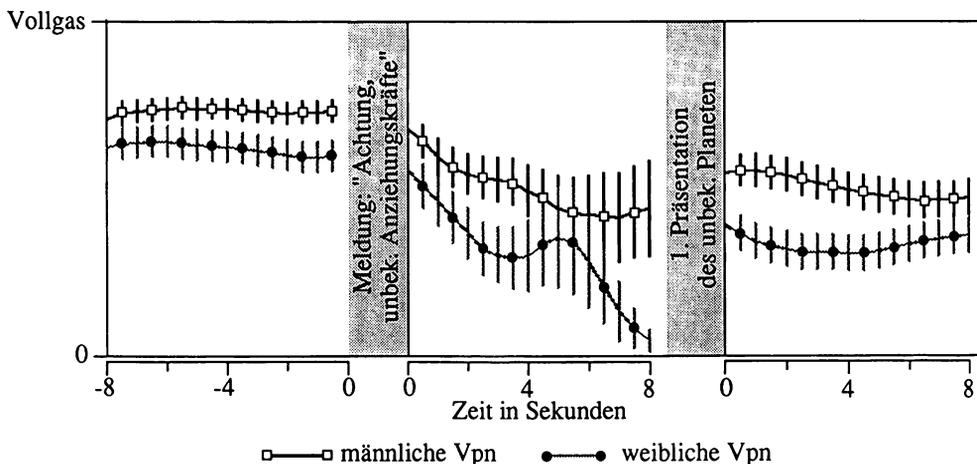
ten, während von den männlichen Versuchspersonen immerhin 20 von 33, also ein doppelt so hoher Prozentsatz, zu dieser (in Abb. 8 dunkel schraffierten) Gruppe gehören. Allerdings ist der Geschlechtsunterschied wegen der kleinen Stichprobe nicht signifikant. Es gibt aber einen Trend in die Richtung, daß die *älteren* Vpn eher einen besonnenen Explorationsstil wählten und den Planeten erst bei der zweiten Präsentation aufsuchten (Chi-Quadrat, wobei die Altersgruppen der bis 16-Jährigen und jene der 17-Jährigen und Älteren zusammengefaßt wurden:  $p < .002$ ).

Bei den Vpn, die den Planeten *nicht* freiwillig exploriert haben, ergibt sich ebenfalls ein Geschlechtsunterschied. Betrachten wir dazu in einer Feinanalyse den Pedaldruck zum Vorwärts-Triebwerk (also die Tendenz, „Gas zu geben“) in dem Zeitabschnitt, in dem die erste Begegnung mit dem Planeten stattfand.

Abb. 9 läßt erkennen, wie stark die männlichen (N = 64) und weiblichen (N = 58) Nicht-Explorierer je 8 Sekunden vor und nach der Bordcomputer-Meldung „Achtung: Unbekannte Anziehungskräfte“, die den Planeten ankündigte, sowie 8 Sekunden nach dem tatsächlichen Auftauchen des Planeten auf das Gaspedal gedrückt haben.

Zunächst zeigt sich, daß die weiblichen Vpn insgesamt (übrigens auch in den übrigen Spielphasen) weniger Gas geben als die männlichen (U-Test:  $p < .001$ ). Auf die Warnung reagieren alle Vpn verhältnismäßig stark, die Männer „fangen sich“ aber früher wieder. Während schließlich die Frauen beim Auftauchen des Planeten leicht vom Gaspedal weggehen, finden wir bei den Männern anfänglich gar eine Verstärkung und erst leicht verzögert eine Rücknahme des Gasdrucks. Diese Effekte erreichen beim Umfang unserer Stichprobe allerdings nicht die Signifikanzgrenze.

Die Befunde legen die Hypothese nahe, daß männliche Vpn auch dann, wenn sie den Planeten schließlich nicht explorieren, doch etwas eher geneigt sind, sich mit ihm auseinanderzusetzen. Dafür spricht auch, daß sie näher an ihn heranfliegen, bevor sie den Rückzug antreten ( $p < .01$ ).



**Abb. 9** Zeitlicher Verlauf des Drucks auf das „Gaspedal“ zu Beginn der Planetenphase bei den Nicht-Explorierern. Die Rohwerte wurden über die Vpn gemittelt und anschließend leicht geglättet. Die senkrechten Balken geben den Standardfehler an.

#### 4.4 Beziehungen zwischen dem Verhalten zur Erde und zum Planeten

Es käme nun darauf an zu prüfen, ob zwischen den beiden logisch ja unabhängigen Spielsituationen, dem Umgang mit der Erde und dem mit dem Planeten, ein Zusammenhang besteht, der geeignet wäre, unsere theoretischen Prämissen implizit zu überprüfen.

Betrachten wir zunächst noch einmal Abb. 6. Die Unterschiede zwischen der linken und der rechten Tabellenspalte („ängstlich“ und „übermütig“ vs. „vernünftig“ und „kaltblütig“) legen nahe, den Begriff „Sollwert für Erdentfernung“ in die beiden Komponenten „Fernebedürfnis“ und „Fernetoleranz“ aufzuspalten. Den nicht-oszillierenden Flugstil können wir dann durch Kongruenz beider Komponenten erklären, während die Oszillationsneigung auf der linken Spalte darauf hinweist, daß hier das Bedürfnis nach Erdferne größer ist als die entsprechende Toleranz. Wodurch dieses überschießende Bedürfnis verursacht wird, haben wir bisher offengelassen.

Aus der Perspektive des Zürcher Modells (Abb. 3 in Bischof, 1993) sind für die Regulation der Erddistanz zwei Faktoren zuständig. Zum einen kann man von der externen Sicherheitsbasis deshalb weit wegfliegen, weil man nur geringe *Abhängigkeit* spürt, zum andern kann aber auch gesteigerte *Unternehmungslust* der Grund dafür sein, daß man auf der Suche nach potentiellen Erregungsquellen weiter ins All vorstößt. Diese beiden Effekte schließen einander nicht aus.

Wenn wir nun nach einem Faktor suchen, der eine Diskrepanz zwischen Bedürfnis nach und Toleranz für Erdnähe hervorrufen kann, so bietet sich hierfür gerade die *Unternehmungslust* an.

Speziell das Verhalten der „Übermütigen“ wäre dann so zu erklären, daß sie gleichsam von drängender Neugier weiter hinaus ins All getrieben werden, als ihrer zwar bereits verringerten, aber immer noch keineswegs ganz erloschenen Abhängigkeit entspricht; sie riskieren dadurch immer wieder erneut ein Sicherheitsdefizit, das sie dann durch erhöhten Blickkontakt und wiederholte „reumütige“ Rückkehr zu kompensieren haben. Auf der Basis eines höheren Abhängigkeitsniveaus würde für die „Ängstlichen“ dasselbe Erklärungsprinzip zutreffen. Für den „vernünftigen“ und den „kaltblütigen“ Flugstil würde dagegen gelten, daß Abhängigkeit und *Unternehmungslust* hier besser aufeinander abgestimmt sind.

In Abb. 10 ist dieser Erklärungsansatz noch einmal schematisch dargestellt. Wenn er zutrifft, so wäre zu erwarten, daß die „Ängstlichen“ und die „Vernünftigen“ den unbekanntem Planeten aufgrund ihrer relativ geringen *Unternehmungslust* eher meiden, während die „Kaltblütigen“ ihn mit hoher Wahrscheinlichkeit explorieren sollten.

Falls sich die „Übermütigen“ wirklich durch hohe *Unternehmungslust* in Kombination mit noch mittelhoher Abhängigkeit auszeichnen, so sollten diese den Planeten am ehesten dann aufsuchen, wenn sie gerade über genügend Sicherheit verfügen. Dies müßte dann der Fall sein, wenn sie sich unmittelbar vor der Konfrontation in Erdnähe aufgehalten und also gerade „Sicherheit getankt“ haben.

Wir haben deshalb die Gruppe der „Übermütigen“ noch einmal unterteilt, und zwar je nachdem, ob sich die  $V_p$  während der letzten drei Minuten vor der Präsentation des Planeten in großer Erdnähe (d. i. weniger als 30 Distanzeinheiten) aufgehalten haben oder nicht.

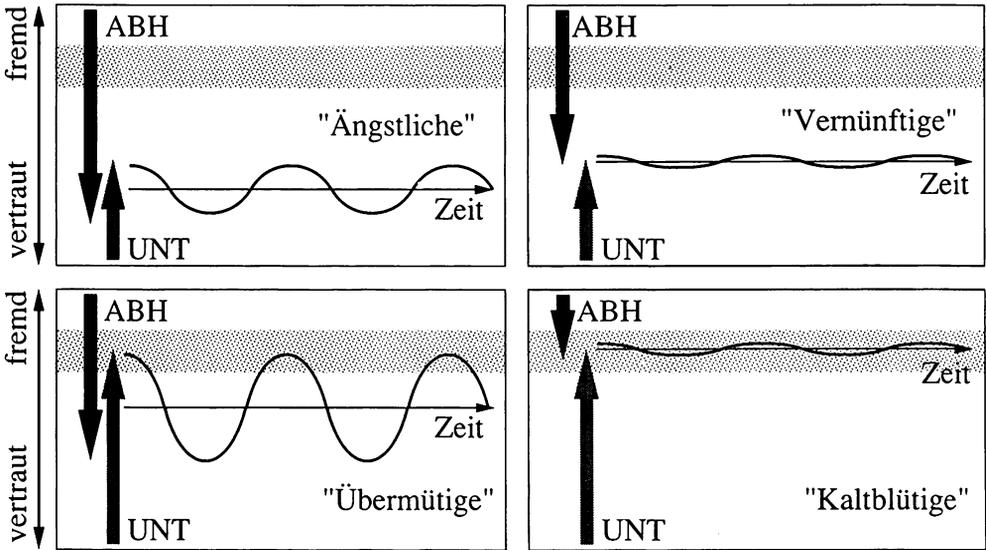


Abb. 10 Illustration der 4 Flugstile. Grauschattierte Zone: Ausmaß an Fremdheitsreizen, die bei einer Exploration des Planeten zu erwarten sind.

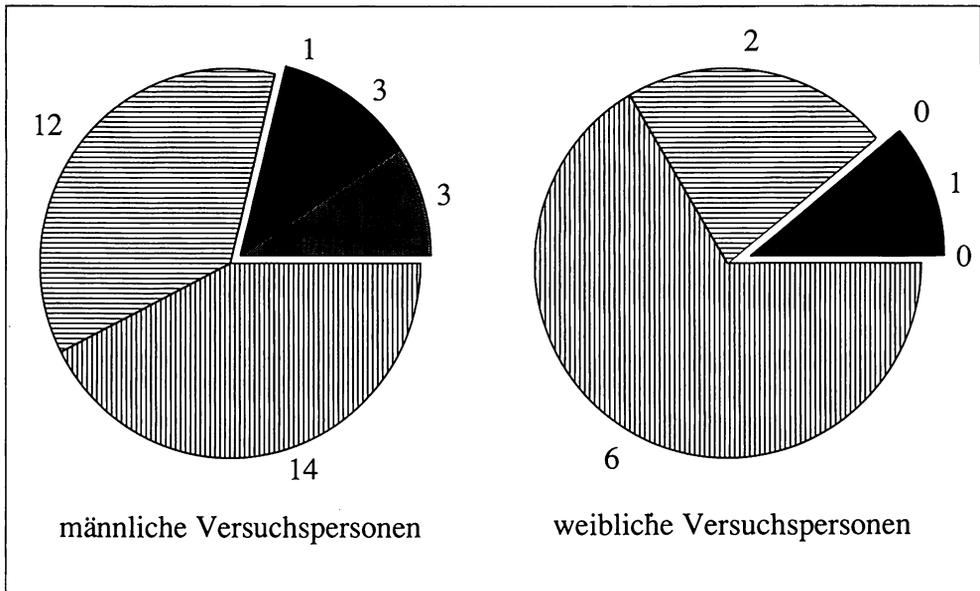


Abb. 11 Verteilung der Explorierer auf die Flugtypen. Schwarz: „Ängstliche“; dunkelgrau: „Vernünftige“; hellgrau: „Übermütige“, die sich vor der Planetenbegegnung nicht in Erdnähe aufhielten; vertikal schraffiert: „Übermütige“, die sich vor der Planetenbegegnung in Erdnähe aufhielten; horizontal schraffiert: „Kaltblütige“.

Abb. 11 zeigt, daß die Explorierer tatsächlich zum überwiegenden Teil zu jenen Vpn gehörten, die entweder über soviel Unabhängigkeit verfügten, daß sie es sich von Anfang an leisten konnten, weit ins All hinauszufiegen und dort zu bleiben (die „Kaltblütigen“), oder aber dem Typus der „Übermütigen“ zuzurechnen sind, dann aber unmittelbar vor der Begegnung mit dem Planeten bei der Erde „Sicherheit tanken“ konnten („Kaltblütige“ und „Übermütige mit Erdnähe“ vs. „Ängstliche“, „Vernünftige“ und „Übermütige ohne Erdnähe“, Chi-quadrat:  $p < .0001$ ).

Wir können somit allein aus der Tatsache der Planetenexploration mit hoher Trefferwahrscheinlichkeit auf das Distanzverhalten zur Erde rückschließen. Das umgekehrte gilt allerdings nur beschränkt. Erklärungsbedürftig bleibt insbesondere der überraschende Befund, daß doch ein relativ großer Anteil der „Kaltblütigen“ (insgesamt 29 von 43, das sind 67%), und zwar überwiegend im weiblichen Geschlecht, von einer Exploration des Planeten Abstand nahm (Tabelle 4).

**Tab. 4**

Flugtypen	„Ängstliche“, „Vernünftige“, „Übermütige ohne Erdkontakt“		„Übermütige mit Erdkontakt“		„Kaltblütige“	
	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂
Explorierer	1	7	6	14	2	12
Nicht- Explorierer	38	35	0	4	16	13

An dieser Stelle stoßen wir an die Grenze einer nur qualitativen Datenanalyse. Es gibt für den angesprochenen Effekt verschiedene Erklärungsmöglichkeiten. Denkbar wäre einmal, daß bei diesen Vpn eine in Abb. 10 nicht berücksichtigte Diskrepanz vorlag, nämlich eine niedrige Abhängigkeit bei zugleich auch nur niedriger Unternehmungslust. Solche Vpn wären am liebsten solitär, würden also weder zur Erde noch zum Planeten intensiven Kontakt unterhalten wollen. Es wäre aber auch möglich, daß sie trotz ihrer niedrigen Abhängigkeit an der unteren Grenze ihrer verfügbaren Sicherheit fliegen und einen zusätzlichen Sicherheitsverlust, wie ihn die Exploration des Planeten bedeuten würde, zu vermeiden trachten. Für beides gibt es Hinweise. Eine genauere Analyse sieht sich jedoch auf quantitative Methoden der Systemtheorie verwiesen, von denen erst in der nächsten Arbeit dieser Aufsatzreihe zu berichten sein wird.

*Danksagung*

An dieser Stelle sei allen Mitarbeitern, die sich im Laufe der Jahre für das Projekt engagiert haben, vor allem René Hirsig, der ein Vorläufermodell der Anlage entwickelt hat, ferner Lisa Heusi, Marc Maier, Daniel Rupprecht und Herbert Schraner, herzlich gedankt. Ganz besonders möchten wir uns bei Henri Gossweiler und Walter Schmid für die Konzeption und Realisation der Raumfähre und ihrer Elektronik bedanken. Die Erstellung und der laufende Betrieb einer so anspruchsvollen Apparatur wäre ohne ihre umfassende Fachkenntnis, ihre hilfreichen Ideen und ihren Einsatz gerade auch dann, wenn es einmal „brannte“,

nicht möglich gewesen. Schließlich gilt unser besonderer Dank dem Schweizerischen Nationalfond für die großzügige Finanzhilfe, die es überhaupt erlaubt hat, die technischen Voraussetzungen für ein so aufwendiges Projekt zu schaffen.

## Literatur

- Adelson, J. (1980). *Handbook of Adolescent Psychology*. New York: Wiley.
- Ainsworth, M.D., Blehar, M.C., Waters, E. & Wall, S. (1978). *Patterns of Attachment*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Asher, S.R. & Gottman, J.M. (1981). *The development of Children's Friendships*. Cambridge: University Press.
- Baake, D. (1983). *Die 13- bis 15-Jährigen: Einführung in die Probleme des Jugendalters*. Basel: Beltz.
- Bischof, N. (1993). Untersuchungen zur Sytemanalyse der sozialen Motivation I: Die Regulation der sozialen Distanz: Von der Feldtheorie zur Systemtheorie. *Zeitschrift für Psychologie*, 201, 5 – 44.
- Bretherton, I. & Waters, E. (Eds.) (1985). Growing points in attachment theory and research. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 50, 66 – 106.
- Coleman, J.C. (1980). Friendship and the Peer Group in Adolescence. In: Adelson, J. (Ed.): *Handbook of Adolescent Psychology*. New York: Wiley.
- du Toit, S.H.C.; Steyn, A.G.W. & Stumpf, R.H. (1986). *Graphical Exploratory Data Analysis*. New York: Springer.
- Dörner D. (1969). Ein Modell begrifflichen Denkens. In: Irle, M. (Hrsg.): *Bericht über den 26. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie, Tübingen 1968*. Göttingen: Hogrefe.
- Dörner, D., Kreuzig, H.W., Reither, F. & Stäudel, T. (1983). *Lohhausen. Vom Umgang mit Unbestimmtheit und Komplexität*. Bern: Huber.
- Everitt, B.S. & Dunn, G. (1983). *Advanced Methods of Data Exploration and Modelling*. London: Heinemann Educational Books.
- Fend, H. (1990). *Vom Kind zum Jugendlichen: Der Übergang und seine Risiken*. Bern: Huber.
- Fend, H. (1991). *Identitätsentwicklung in der Adoleszenz: Lebensentwürfe, Selbstfindung und Weltaneignung in beruflichen, familiären und politisch-weltanschaulichen Bereichen*. Bern: Huber.
- Foot, H.C., Chapman, A.J. & Smith, J.R. (1980). *Friendship and Social Relations in Children*. New York: Wiley.
- Gubler, H. & Bischof, N. (1991). A Systems' Perspective on Infant Development. In: Lamb, M.E. & Keller, H. (Eds.): *Infant Development. Perspectives from German-Speaking Countries*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Hartup, W.W. (1978). Children and their Friends. In: McGurk, H. (Ed.): *Issues of Childhood Social Development*. London: Methuen.
- Hartwig, F. & Dearing, B.E. (1979). *Exploratory Data Analysis*. Beverly Hills: Sage Publications.
- Jambu, M. (1991). *Exploratory and Multivariate Data Analysis*. Boston: Academic Press.
- Jensen, L.C. (1985). *Adolescence. Theories, Research, Applications*. St. Paul: West Publishing.
- Kimmel, D.C. & Weiner, I.B. (1985). *Adolescence. A Developmental Transition*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Lamb, M.E., Thompson, R.A., Gardner, P., Charnov, E.L. & Estes, D. (1984). Security of infantile attachment as assessed in the „strange situation“: Its study and biological interpretation. *The Behavioral and Brain Sciences*, 7, 127 – 138.

Milgram, S. (1965). Some Conditions of Obedience and Disobedience to authority. *Human Relations*, 18, 57 – 76.  
 Mussen, P.H., Conger, J.J. & Kagan, J. (1976). *Lehrbuch der Kinderpsychologie*. Stuttgart: Klett.  
 Osgood, C.E., Suci, G.J. & Tannenbaum, P.H. (1957). *The Measurement of Meaning*. Urbana: University of Illinois Press.  
 Rheingold, H.L. & Eckermann, C.O. (1970). The Infant Separates Himself from his Mother. *Science*, 168, 78 – 83.  
 Rheingold, H.L. & Eckermann, C.O. (1971). *Fear of the Stranger. A critical Examination*. Minneapolis.  
 Savin-Williams, R.C. (1987). *Adolescence: An Ethological Perspective*. New York: Springer.  
 Schachter, S. (1967). *The Psychology of Affiliation. Experimental Studies of Gregariousness*. Stanford: University Press.

*Korrespondenzanschrift:* Dr. Harry Gubler, Prof. Dr. Norbert Bischof, Psychologisches Institut der Universität Zürich, Biologisch-mathematische Abteilung, Attenhoferstraße 9, CH-8032 Zürich, Schweiz.

## Berichtigungen

Im ersten Beitrag dieser Reihe von N. Bischof: **Untersuchungen zur Systemanalyse der sozialen Motivation I: Die Regulation der sozialen Distanz – Von der Feldtheorie zur Systemtheorie** (Band 201, 5 – 43) sind leider noch Druckfehler enthalten. Wir bitten die Leser, die folgenden Korrekturen zu berücksichtigen:

Auf S. 22 sind im rechten Teil der Abbildung 6 die Symbole **U** und **D** zu vertauschen.

In Tabelle auf S. 23 sind die Pfeiltypen aus Abbildung 6 nicht richtig dargestellt. Die Tabelle bekommt untenstehendes Aussehen:

**Tab. 2** Variablen-Typen, darüber das im Blockschaltbild verwendete graphische Symbol. Individuelle Variablen kommen nur in den Gleichungen, nicht aber im Blockschaltbild vor.

	individuell	kollektiv	global
Skalar	$F_i$	$\{F_i\}$	$F$
Ortsvektor	$C_{Si}$	$\{C_{Si}\}$	$C_S$

Gleichung (8) muß richtig heißen

$$P = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_i)$$