

# Zeitschrift für Psychologie

mit Zeitschrift für angewandte Psychologie

---

## **Jahresregister 1993**

*Schriftleitung:*

Friedhart Klix (Berlin) · Winfried Hacker (Dresden) · Elke van der Meer (Berlin)

*Redaktion:*

Friedrich Kukla (Berlin) · Michael Zießler (Berlin) · Renate Gruhn (Berlin)

*Unter Mitwirkung von*

J. E. Azoaga (Buenos Aires) · P. B. Baltes (Bamberg) · N. Bischof (Zürich)  
D. Dörner (Berlin) · 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)

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

# Inhaltsverzeichnis

Z. Psychol. Leipzig 201 (1993)

J. A. Barth, Leipzig

## Editorial

Klix, F.; Hacker, W.; van der Meer, Elke (Berlin – Dresden). Editorial. 3  
Krause, W. (Jena). Vorwort. 135

## Abhandlungen

Bischof, N. (Zürich). Untersuchungen zur Systemanalyse der sozialen Motivation I: Die Regulation der sozialen Distanz – Von der Feldtheorie zur Systemtheorie. Mit 12 Abb. 5

Blickle, G. (Heidelberg). Attribution durch Konstruktion? Eine sprachpsychologische und attributionstheoretische Erklärung der Verarbeitung und Wirkung von Lob. Mit 5 Abb. 45

Caplan, L.J.; Herrmann, D.J. (Bethesda). Semantic relations as graded concepts. With 1 fig. 85

Dörner, D. (Bamberg). Wissen, Emotionen und Handlungsregulation oder Die Vernunft der Gefühle. Mit 4 Abb. 167

Gubler, H.; Bischof, N. (Zürich). Untersuchungen zur Systemanalyse der sozialen Motivation II: Computerspiele als Werkzeug der motivationspsychologischen Grundlagenforschung. Mit 11 Abb. 287

Heller, D.; Ziefle, Martina (Aachen). Der Bewegungsnacheffekt als Analyseinstrument des visuellen Systems. Mit 21 Abb. 317

Hesse, F.W.; Spies, Kordelia (Tübingen – Göttingen). Möglichkeiten der Integration von Emotionen in theoretische Ansätze der Kognitionspsychologie. Mit 3 Abb. 351

Klix, F. (Berlin). Analytische Betrachtungen über Struktur und Funktion von Inferenzen. Mit 11 Abb. 393

van der Meer, Elke (Berlin). Mentale Repräsentation von Alltagskontexten. Mit 5 Abb. 375

Oberauer, K. (Berlin). Die Koordination kognitiver Operationen – eine Studie über die Beziehung zwischen Intelligenz und „working memory“. Mit 3 Abb. 57

Rösler, F. (Marburg). Forschungsstrategien in der kognitiven Psychophysikologie. Mit 8 Abb. 263

Scheerer, E. (Oldenburg). Mentale Repräsentation in interdisziplinärer Perspektive. 136

Schnotz, W. (Jena). Mentale Repräsentationen beim Sprachverstehen. 237

Wettler, M.; Rapp, R.; Ferber, R. (Paderborn). Freie Assoziationen und Kontiguitäten von Wörtern in Texten. 99

Zießler, M. (Berlin). Die Struktur von Bewegungssequenzen: Interaktionen zwischen Wahrnehmung und motorischer Steuerung. Mit 10 Abb. 109

Zimmer, H.D. (Saarbrücken). Modalitätsspezifische Systeme der Repräsentation und Verarbeitung von Information. Überflüssige Gebilde, nützliche Fiktionen, notwendiges Übel oder zwangsläufige Folge optimierter Reizverarbeitung. Mit 2 Abb. 203

**Buchbesprechungen**

Antoni, C.H.: Qualitätszirkel als Modell partizipativer Gruppenarbeit (Ref.: D. Liepmann) 130

Bartling, G.; Echelmeyer, L.; Engberding, M.; Krause, R.: Problemanalyse im therapeutischen Prozeß. Leitfaden für die Praxis (Ref.: H.-G. Ankert) 259

Bloch, H.; Bertenthal, B.I. (Eds.): Sensory-motor organizations and development in infancy and early childhood (Ref.: M. Zießler) 391

Borgs-Laufs, M.; Duda, L.: Zur sozialen Konstruktion von Geschmackswahrnehmung. Hrsg.: S.J. Schmidt (Ref.: H. Hagendorf) 44

Fend, H.: Vom Kind zum Jugendlichen – Der Übergang und seine Risiken. Entwicklungspsychologie der Adoleszenz in der Moderne (Ref.: H. Sydow) 416

Fengler, J.: Hörgeschädigte Menschen. Beratung, Therapie, Selbsthilfe (Ref.: K.-H. Pöhle) 316

Givon, T.: Mind, code and context (Ref.: F. Klix) 56

Haskell, R.E. (Ed): Cognition and symbolic structures: the psychology of metaphoric transformation (Ref.: T. Bachmann) 55

Hofstadter, R.; Dennet, C.: Einsicht ins Ich (Ref.: F. Klix) 286

Mandl, H.; Friedrich, H.F. (Hrsg.): Lern- und Denkstrategien (Ref.: Elke van der Meer) 374

Mogel, H.: Bezugssystem und Erfahrungsorganisation (Ref.: H. Sydow) 166

Mogel, H.: Umwelt und Persönlichkeit (Ref.: H. Sydow) 415

Poulton, E.C.: Bias in quantifying judgement (Ref.: H. Hagendorf) 392

Roth, E. (Hrsg.): Denken und Fühlen (Ref.: H. Hagendorf) 415

Schmidt-Denter, U.; Manz, W. (Hrsg.): Entwicklung und Erziehung im öko-psychologischen Kontext (Ref.: G. Friedrich) 348

Selg, H.; Klapprott, J.; Kamenz, R.: Forschungsmethoden der Psychologie (Ref.: B. Krause) 236

Spiegel, R.: Einführung in die Psychopharmakologie (Ref.: F. Kukla) 130

Steinhausen, H.-C. (Hrsg.): Das Jugendalter. Entwicklung – Probleme – Hilfen (Ref.: H. Sydow) 236

Waltz, D.; Feldmann, J.A.: Connectionist models and their implications (Ref.: F. Klix) 97

# Namenverzeichnis

Z. Psychol. Leipzig 201 (1993)

J. A. Barth, Leipzig

Kursiv gedruckte Seitenzahlen bezeichnen Originalarbeiten.  
Die mit \* versehenen Seitenzahlen bezeichnen Buchrezensenten.

Ankert, H.-G. 259\*  
Antoni, C.H. 130

Bachmann, T. 55\*  
Bartling, G. 259  
Bertenthal, B.I. 391  
Bischof, N. 5, 287  
Blickle, G. 45  
Bloch, H. 391  
Borgs-Laufs, M. 44

Caplan, L.J. 85

Dennet, C. 286  
Dörner, D. 167  
Duda, L. 44

Echelmeyer, L. 259  
Engberding, M. 259

Feldmann, J.A. 97  
Fend, H. 416  
Fengler, J. 316  
Ferber, R. 99  
Friedrich, G. 348\*  
Friedrich, H.F. 374

Givon, T. 56  
Gubler, H. 287

Hacker, W. 3  
Hagendorf, H. 44\*, 392\*, 415\*  
Haskell, R.E. 55  
Heller, D. 317  
Herrmann, D.J. 85  
Hesse, F.W. 351  
Hofstadter, R. 286

Kamenz, R. 236  
Klapprott, J. 236  
Klix, F. 3, 56\*, 97\*, 286\*, 393  
Krause, B. 236\*  
Krause, R. 259  
Krause, W. 135  
Kukla, F. 130\*

Liepmann, D. 130\*

Mandl, H. 374  
Manz, W. 348  
van der Meer, E. 3, 374\*, 375  
Mogel, H. 166, 415

Oberauer, K. 57

Pöhle, K.-H. 316\*  
Poulton, E.C. 392

Rapp, R. 99  
Rösler, F. 263  
Roth, E. 415

Scheerer, E. 136  
Schmidt, S.J. 44  
Schmidt-Denter, U. 348  
Schnotz, W. 237  
Selg, H. 236  
Spiegel, R. 130  
Spies, K. 351  
Steinhausen, H.-C. 236  
Sydow, H. 166\*, 236\*, 415\*, 416\*

Waltz, D. 97  
Wettler, M. 99

Ziefle, M. 317  
Zießler, M. 109, 391\*  
Zimmer, H.D. 203

# Sachverzeichnis

Z. Psychol. Leipzig 201 (1993)

J. A. Barth, Leipzig

Kursiv gedruckte Seitenzahlen bezeichnen Originalarbeiten.

- Adoleszenz 416  
Alltagskontext 375  
Analoge Repräsentation 203  
Analogie 393  
Anisotropie der Zeit 375  
Arbeitsgedächtnis 57  
Assoziationsstärke 99  
Attributionstheorie 45
- Basiskategorie 375  
Begriffsstruktur 85  
Bewegungsnacheffekt 317  
Bewegungssequenz 109  
Bezugssystem 166
- Computerspiel 287
- Denken 57, 167, 415  
Denkstrategie 374
- Elektroenzephalogramm 263  
Elektromyogramm 263  
Emotion 167, 351  
Emotionale Bewertung 375
- Feldtheorie 5  
Fokus-Nachführung 237  
Forschungsmethodik 236  
Freie Assoziation 99  
Fühlen 415
- GGedächtnis 351  
Gefühl 167  
Geschmackswahrnehmung 44
- Handlung 167  
Handlungsregulation 167  
Hörschädigung 316
- Inferenz 375, 393  
Informationsverarbeitung, menschliche 263  
Intelligenz 57  
Interokularer Transfer 317
- Jugendalter, aktueller Forschungsstand 236
- Kognition 351  
Kognitionswissenschaft 136  
Kognitive Operationen, Koordination 57
- Kognitiver Prozeß 263  
Kommunikation, Kooperationsprinzip 45  
Konnektionismus 136  
Konnektionistisches Modell 97  
Konnektionistisches Netzwerk 237  
Kontiguität 99  
Kooperationsprinzip der Kommunikation 45
- Lernstrategie 374  
Lob 45
- Mentale Repräsentation 135, 136, 203, 237  
Metapher 393  
Metaphorisches Denken 55  
Modalitätsspezifität 203  
Modell, mentales 237  
Motorische Steuerung 109
- Netzwerkmodell 97  
„neue Psychologie“ 44
- Parallelverarbeitung, Modelle 97  
Partizipative Gruppenarbeit 130  
Planen 167  
Pragmatik 56  
Psychopharmakologie 130
- Qualitätszirkel 130  
Quantifizierendes Urteil 392
- Reaktionszeit 263  
Repräsentation, proportionale 237  
Repräsentation semantischer Strukturen 85  
Repräsentationsformat 203
- Semantik, prozedurale 237  
Semantische Relation 85, 375  
Semantischer Weg 393  
Soziale Motivation 5, 287  
Strukturbildung 109  
Symbolverarbeitung 136  
Systemtheorie 5, 287
- Therapeutischer Prozeß, Problemanalyse 259
- Verarbeitungskapazität 57, 351  
Verarbeitungsstrategie 351  
Visuelles System, Analyse 317  
Visuelles Verarbeitungssystem 203

## Untersuchungen zur Systemanalyse der sozialen Motivation I: Die Regulation der sozialen Distanz – Von der Feldtheorie zur Systemtheorie<sup>1</sup>

Norbert Bischof

Psychologisches Institut der Universität Zürich

**Schlüsselwörter:** Systemtheorie, Feldtheorie, soziale Motivation

**Zusammenfassung:** Die folgende Aufsatzreihe berichtet über empirische Untersuchungen, die, vorwiegend unter ontogenetischer Perspektive, das Bindungs- und Ablösungsverhalten, soziale Neugier und Furcht, die Balance von Selbst- und Fremdkontrolle und weitere damit zusammenhängende Phänomene zum Gegenstand haben. Sie bewegen sich im Rahmen einer formalen Motivationstheorie („Zürcher Modell“), die im ersten Beitrag dieser Reihe systematisch dargestellt wird. Die Aufsatzreihe knüpft in Form und Intention an die „Untersuchungen zur Handlungs- und Affektpsychologie“ von Kurt Lewin an. Sie fußt auf seiner Überzeugung, daß die Kernprobleme der Psychologie im Felde der *Motivation*, insbesondere der *sozialen* Motivation liegen. Sie greift seinen unkonventionellen und auf ökologische Relevanz bedachten Experimentierstil auf, freilich unter Ausnützung der heute verfügbaren Computertechnologie. In theoretischer Hinsicht stellt sie allerdings konsequent von einem physikalischen („galileischen“) auf ein biologisch orientiertes Paradigma um. Dabei erhält die *Systemstruktur* einen zentralen Stellenwert, der dem „homogenisierenden“ Denken Lewins fremd war. Erst mit den Mitteln der Systemtheorie könnten Lewinsche Grundbegriffe wie „Vektor“, „Feld“, „Spannung“, „Lebensraum“ und überhaupt seine Forderung einer adäquaten Mathematisierung der Psychologie verbindlich wiederbelebt werden.

### Social Distance Regulation – From „field“ to „system“

**Key words:** Systems theory, field theory, social motivation

**Summary:** The following series of investigations deals with social bonding and detachment, exploration and fear, locus of control, and related phenomena, mainly under an ontogenetic perspective. These investigations were carried out within the framework of the „Zurich

---

<sup>1</sup> Mit dem vorliegenden Aufsatz eröffnet der Autor eine Folge von Beiträgen zur Systemanalyse der sozialen Motivation, die von ihm für die Zeitschrift für Psychologie herausgegeben wird.

model“, a formalized theory of social motivation. The first contribution to this series will outline this theory. The series takes up the tradition of Kurt Lewin's „Untersuchungen zur Handlungs- und Affektpsychologie“ published during the twenties in „Psychologische Forschung“. The contributors share Lewin's conviction that the core problems of psychology are rooted in the field of (social) *motivation*. In our experimental paradigms we are indebted to Lewin's unconventional style and his keen intention on ecological relevance, although we attempt to make timely use of modern computer technology. The theoretical perspective, however, shifts from a physicalistic („Galileian“) to a biologically oriented paradigm in our present approach. The concept of *system structure* therefore gains central importance, which is alien to Lewin's „homogenizing“ way of thinking. Only with the means of systems theory, it is argued, can Lewin's basic constructs such as „vector“, „field“, „tension“, „life space“ etc. be revived, and moreover, his vision of an adequate mathematical formalization of Psychology, be realized.

## 1 Einleitung

### 1.1 Motivation und Kognition

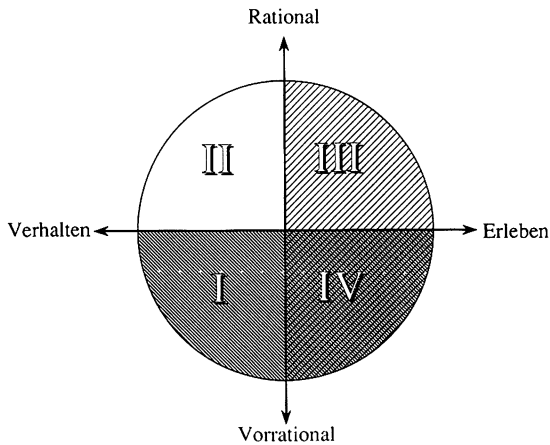
Dem orthodoxen Behaviorismus wird heute vor allem zweierlei vorgeworfen: einmal die Ausblendung der *Erlebnisphänomenologie*, und zum anderen ein mechanisch reduziertes Verständnis von *Kausalität*, dem jede Anleihe bei Kategorien wie „Sinn“ und „Zweck“ als Sünde wider den Geist der Wissenschaftlichkeit erschien.

Was danach kam, artikulierte sein gewandeltes Selbstverständnis als „kognitivistisch“. Diese Etikette deckt freilich nicht viel mehr an Gemeinsamkeit ab als den Anspruch, gerade die beiden ebengenannten Fehler zu korrigieren: Man ersetze fortan das „kausalistische“ Grundkonzept durch ein „intentionales“ (Kornadt, 1982, S. 54) und das „behavioristische“ eben durch das „kognitive“. Damit war freilich die alte Einseitigkeit nicht behoben, sondern nur verlagert.

Wenn wir den Gegenstandsbereich der Psychologie in einer hier zulässigen Simplifikation zweidimensional gemäß Abbildung 1 gliedern, so läßt sich die „*behavioristische*“ Position durch einen Rückzug auf die „äußere“ Hemisphäre (I und II) charakterisieren. Da in den Learning Labs außerdem zumeist an Tauben und Nagern geforscht wurde, traten höhere Denkleistungen kaum in Erscheinung; der Fokus dieses Theoriegebäudes reduzierte sich daher auf den I. Quadranten.

Von hier aus wird verständlich, wieso sich die *kognitivistische* Antithese bevorzugt diagonal gegenüber im III. Quadranten ansiedelte. Das Problem ist nur, daß dieser damit prototypisch für die gesamte „innere“ Hemisphäre (und nicht nur für deren „oberen“ Teil) wurde: Was eigentlich „rational“ genannt werden müßte, heißt heute schlicht „kognitiv“ und kommt mit einer Art Alleinvertretungsanspruch für alles daher, was die SR-Theorien vernachlässigt haben.

Mit dem Feld IV tut sich der Kognitivismus dabei ebenso schwer wie seine behavioristischen Vorgänger. Der affektive Sektor bleibt entweder weiterhin die Slumzone, in die man sich besser nicht verirrt, und die man neidlos dem lichtscheuen Treiben der Psychoanalytiker und Ethologen überläßt. Oder aber man nötigt ihm ein grotesk kopflastiges *handlungstheoretisches* Paradigma auf, demzufolge Men-



**Abb. 1** Gegenstandsgebiete der Psychologie, schematisch gegliedert nach den Dimensionen „oben/unten“ und „außen/innen“

schen, bevor sie sich auch nur die Nase schneuzen, zunächst einmal eine Bestandsanalyse vorhersehbarer Entscheidungsalternativen und anschließend eine Maximierung des Produkts von Erfolgserwartung und Wert vornehmen (Werbik, 1978, Volpert, 1980, von Cranach et al., 1980).

Zugegeben: Neben rigorosen Zweckrationalisten wächst in jüngster Zeit die Zahl derer, die zwar noch immer in den Kategorien denken, in denen man Gedächtnistätigkeit, produktives Denken, Sprache und planendes Handeln zu fassen pflegt, die sich zugleich aber redlich um eine Aufarbeitung phylogenetischer Perspektiven bemühen und in diesem Zusammenhang auch verstärktes Interesse am affektiv-motivationalen Themenkomplex bekunden. Darwin ist wieder hoffärtig geworden. Nur lernt man eben nicht über Nacht, biologisch zu denken. Versuche, die Emotionalität nachträglich in ein kognitivistisch geprägtes Menschenbild einzubinden (Plutchik, 1980, Tomkins, 1984, Scherer, 1984), Feld IV also gewissermaßen von III her zu kolonisieren, müssen zumindest auf jeden, der die Tierbeobachtung als Vorstufe zur Menschenkunde ernstnimmt, heillos gekünstelt wirken. Der „dunkle Quadrant“ wird sich wohl nur erschließen lassen, wenn nicht allein behavioristische, sondern auch kognitivistische Einseitigkeit überwunden sind, wenn also nicht nur die Phänomenologie der Selbsterfahrung rehabilitiert, sondern auch die vorrationalen, biologische Basis der menschlichen Verhaltensorganisation wieder ernst genommen wird.

Bei einem solchen Perspektivenwechsel entfällt auch die schroffe Antithese von „kausalistischem“ und „intentionalem“ Prozeßverständnis. Diese deckt sich nämlich *nicht*, wie der Kognitivismus zu unterstellen geneigt ist, mit der von „unten“ und „oben“ in Abbildung 1. Sinnvolles Erkennen und zweckdienliches Verhalten trifft man auf *allen* Stufen der Organismenwelt, auch dort schon, wo reflektierte Rationalität noch gar nicht zum kognitiven Inventar gehört. Man mag solches Verhalten „irrational“ nennen oder das von Brunswik (1934) geprägte Wort „ratiomorph“ vorziehen; jedenfalls gilt auch schon für einen Frosch, der eine Fliege fängt, oder ein Kleinkind, das vor einem zudringlichen Fremden zur Mutter flüchtet, daß sich diese Vorgänge genauso gut in der Terminologie kausaler Mechanismen wie auf einer Sinnebene der Funktionalität beschreiben lassen.



Es war die Leistung Darwins, das Denken in Wirk- und Zweckursachen innovativ zu verbinden: Er verlagerte die Funktionalität in die *Phylogenese* und entband damit das Individuum, wo immer dies seine Kompetenz überfordert, von der Rolle des Sinnstifters. In der Biologie ist heute an die Stelle der Alternative von „kausalistischer“ und „intentionaler“ Erklärung die Synergie von „proximater“ und „ultimater“ Ursachenforschung getreten. *Proximat* (Frage „Wie?“) analysiert man organismische Verhaltenssysteme auf ihre mechanischen Wirkungszusammenhänge hin. *Ultimat* (Frage „Wozu?“) stellt man diese Mechanismen in den Sinnbezug der Anpassung an die ökologischen Bedingungen des Fortpflanzungserfolges. Und dieser Sinnbezug spielt dann wiederum bei der proximativen Ursachenforschung die Rolle einer *heuristischen* Leitidee; man analysiert die Mechanismen also, *als ob* sie von einem zweckrational planenden Ingenieur dazu konstruiert wären, das ultimate Nutzen/Kosten-Verhältnis zu maximieren.

Diese Heuristik bedarf allerdings der Ergänzung durch eine weitere. Schon einem realen Ingenieur fällt es nicht leicht, bei der Lösung neuer Konstruktionsaufgaben historischen Ballast abzuschütteln. Und für organische Strukturen gilt vollends, daß ihre Genese niemals geradlinig aus ihrer Funktion, sondern immer zugleich aus der Notwendigkeit folgt, stammesgeschichtlich ältere Adaptionen weiterverwenden, umbauen, jedenfalls irgendwie einbeziehen zu müssen.

Die noch längst nicht als selbstverständlich erkannte Konsequenz aus dieser Überlegung für die Motivationsforschung lautet: Man muß stets zunächst die Frage nach der *phylogenetischen Vorform* stellen, aus der sich ein beim Menschen zu analysierendes Verhaltenssystem entwickelt hat. Nur so kann das, was dann noch als wirklich spezifisch hinzugekommen ist, in seinem Stellenwert gewürdigt werden.

Die heute so wichtig genommene „Erwartung  $\times$  Wert“-Theorie würde wohl etwas bescheidener einherschreiten, wenn ihre Verfechter über die Stammesgeschichte dieser beiden Faktoren nachgedacht hätten. Zwar ist *Bewertung* phylogenetisch uralte, *Erwartung* aber setzt einen kognitiven Ausgriff auf die Zukunft voraus, der in der Weise, wie er unterstellt wird, noch nicht einmal Schimpansen zur Verfügung steht.

## 1.2 Die Bedeutung des Common Sense

Manchem Vertreter unseres Faches gilt es als akademisches Gütesiegel, wenn eine Theorie dem „gesunden Menschenverstand“ *widerspricht*. Neiderfüllt blickt er auf die Physiker, denen das intellektuelle Abenteuer vergönnt war, beim Vorstoß zu tieferer Einsicht die Sphäre der Anschaulichkeit durchstoßen zu müssen. In naiver Umkehr der logischen Reihenfolge redet er sich ein, Kontraintuitivität sei als solche bereits ein Indikator für Wissenschaftlichkeit.

Er übersieht dabei, daß uns die Natur auf durchaus *unterschiedliche* Weise für die Erkenntnis physikalischer und psychologischer Zusammenhänge ausgestattet haben könnte. Die Physik, in der sich der frühe Homo zurechtfinden mußte, war die von Urwald oder Savanne, nicht die der Quarks, Superstrings und gekrümmten Räume. In der Psychologie haben wir jedoch keinen Anlaß, zwischen einem „aristotelischen“ Mesokosmos und einer nur „galileisch“ verstehbaren Tiefenstruktur zu unterscheiden. Menschenkenntnis, Empathie, lebenskluger Umgang miteinander (einschließlich machiavellistischer Manipulation) sind Kompetenzen, denen

schon früh eine hohe Selektionsprämie winkte und für die uns daher auch vorrationale Erkenntnishilfen von nicht zu unterschätzender Veridikalität zugewachsen sind.

Das soll nicht heißen, daß Menschen immer einfach zu verstehen wären. Aber anders als in der Physik endet die Intuition des Psychologen nicht an einer klar lokalisierbaren Ikonostase, die den Spielraum des vulgären Laienverständnisses vom Heiligtum der Wissenschaftlichkeit trennt. Wenn wir schon nach einer Dimension suchen wollen, die hier den Tiefgang von der Oberfläche unterscheiden hilft, so liegt sie am ehesten im Reichtum menschlicher Erfahrung, den der Forscher in seine Arbeit einfließen läßt.

Wenn etwa Tomkins (1984, S. 167) zum *Lächeln* nur einfällt, es sei die Expression von „Freude“, so stünde ihm wohl an, sich zunächst vom geschmähten Common Sense darüber belehren zu lassen, daß man mindestens aus den folgenden Anlässen lächeln kann: aus Heiterkeit gewiß, aber auch aus Wohlwollen, aus zärtlichem Sich-Öffnen, aus Verachtung, aus Grausamkeit, bei der Begegnung mit dem Absurden, bei höflicher Kontaktabahnung, aus Verlegenheit, aus Unterwürfigkeit, im Zustand der Resignation. Erst wenn man seine Induktionsbasis solcherart wenigstens auf den Stand kultivierter Alltagsweisheit gebracht hat, ist der Zeitpunkt gekommen, an dem wissenschaftlicher Ordnungswillen sich entfalten mag.

Daß dann nichts mehr zu entdecken übrig bliebe, steht nicht zu befürchten: Die Intuition stößt mindestens in zweierlei Richtung rasch an natürliche Grenzen.

Zum einen versteht sie ungleich besser, Bedingungen wie die eben angeführten *einzel*n aufzuzählen, als zu durchschauen, wie diese untereinander *zusammenhängen*. Die emergenten Effekte komplizierter kausaler Vernetzungen sind häufig kontraintuitiv (vgl. Dörner, 1989). Zum anderen ist sie rasch überfordert, wo die Verzweigung von Wirkungsadern *historischer Stratifikation* folgt. Die Alltagseinsicht lebt in der Gegenwart und vermag nicht, *genetisch* Verwandtes von nur äußerlich Ähnlichem, aber entstehungsgeschichtlich ganz anders Eingebettetem zu unterscheiden.

Clusteranalysen von Ähnlichkeitsurteilen über Emotionsbegriffe haben daher auf der *Sachebene* wenig taxonomische Relevanz. In der sorgfältig angelegten Erhebung von Schmidt-Atzert & Ströhm (1983) etwa rangiert der Begriff „Neid“ dem der „Eifersucht“ eng, dem der „Schadenfreude“ aber vergleichsweise entfernt verwandt. Aus genetischer Perspektive dagegen hätte „Neid“ mit „Schadenfreude“ einen (erst ab der Anthropoidenstufe nachweisbaren) Cluster bilden müssen, deutlich abgehoben von der „Eifersucht“, die schon bei Vögeln auftritt und stammesgeschichtlich nahezu ebenso uralt ist wie die individuelle Partnerbindung überhaupt.

### 1.3 Die systemtheoretische Vorgehensweise

So wenig wir die sorgfältige Alltagsbeobachtung also vernachlässigen dürfen, so dringend benötigen wir gleichwohl Methoden, die weiterführen, wo jene ihre Grenzen hat. Es ist schwer vorstellbar, wie man dabei an der *Systemtheorie* vorbeikommen könnte.

Die Rede von „systems“ erfreut sich, meist in Gesellschaft konnotativ benachbarter Wortmarken wie „process“, „function“, „control“, „organization“ und natürlich „information“, ungebrochener Beliebtheit in der Tagesproduktion des psychologischen „publish or perish“-Geschäftes. Der Ausdruck allein klingt schon so professionell, daß er sich auch ohne weitergehende Destillation erfolgreich als Geschmacksverstärker für anderenfalls allzu offenkun-

dige gedankliche Fadheit unter den Text mischen läßt. Angesichts dieser Sachlage halten wir den Hinweis für angebracht, daß nachfolgend von „Systemtheorie“ in einem etwas anspruchsvolleren Sinn die Rede sein soll.

Warum wir in der Psychologie eine systemtheoretische Methodik für unverzichtbar halten, wird erst in Paragraph 5 tiefer zu begründen sein; für jetzt skizzieren wir ohne nähere Rechtfertigung die Vorgehensweise, der wir anschließend zu folgen gedenken. Sie läßt sich in drei Schritte zerlegen.

1. *Strukturelle Systemanalyse*. Das Ausgangsmaterial bildet eine Sammlung von kurzgliedrigen Kausalketten, also einfachen Wenn-Dann-Aussagen, deren Gültigkeit lediglich in ihrer psychologischen Plausibilität begründet liegt. Wenn mehrere dieser Ketten gemeinsame Elemente aufweisen, kann man sie sodann an diesen miteinander verknüpfen. So entsteht ein zunächst nur *topologisch*, d. h. durch (kausale) Nachbarschaftsbeziehungen spezifiziertes *Wirkungsgefüge*, das jedoch bereits einige transintuitive Emergenzen erkennen läßt.

2. *Stationäre Systemanalyse*. Dieses Wirkungsgefüge prüft man im Wechselspiel von Simulation und Ästimation auf seine empirische Gültigkeit und heuristische Fruchtbarkeit. Hierzu muß es *metrisch* interpretiert werden. Da Linearität meist nicht vorausgesetzt werden kann, sind zunächst die *Kennlinien* des Systems, d. h. die funktionalen Beziehungen zwischen den interagierenden Variablen im Ruhezustand, zu bestimmen.

3. *Dynamische Systemanalyse*. Die Zeitdimension bleibt in den beiden ersten Schritten ausgeklammert. Da das, was letztlich interessiert, aber die durch die Systemstruktur generierten *Prozesse* sind, müssen schließlich auch die Parameter bestimmt werden, die das dynamische Verhalten des Systems kontrollieren.

## 2 Strukturelle Systemeigenschaften

### 2.1 Über den Begriff der sozialen Motivation

Das nachfolgend vorzustellende Modell betrifft ein wichtiges Teilsystem der *sozialen Motivation*. „Sozial“ heißt dabei im ethologischen Sinn soviel wie „idealtypisch durch *Artgenossen* ausgelöst und auf sie gerichtet“.

Die Einschränkung „idealtypisch“ besagt, daß die entsprechenden Verhaltensweisen maximalen Selektionsvorteil einbringen, wenn ihr Objekt ein Artgenosse ist. Irradiationen auf Ersatzobjekte sind damit als äußerer Bedeutungshof in die Definition einbezogen.

Heute ist eine gewisse Tendenz beobachtbar, soziale Motivation enger zu fassen und mit *prosozialer*, also altruistischer Motivation zu identifizieren. Diese macht man dann möglichst noch an Konzepten wie „social exchange“ oder „equity“ fest, also an Faktoren, deren Wirksamkeit *spezifisch menschliche* Erkenntniskategorien voraussetzen.

Man sollte das Haus aber nicht mit dem Dach zu bauen beginnen. Gerade die prosoziale Motivation hat sowohl beim Übergang zur Anthropoidenstufe als auch

nochmals bei der Hominisation ganz erhebliche Transformationen erfahren (Bischof-Köhler, 1985, 1989). Wir haben es hier also mit einem strukturell heterogenen Mechanismus zu tun, dessen erfolgreiche Analyse einiger Vorarbeit bedarf.

Auch ontogenetisch steht am Anfang der sozialen Motivation das Zustandsbild des schutzbedürftigen, aber noch nicht seinerseits hilf spendenden Kleinkindes. Die von Bowlby (1971) und Ainsworth et al. (1978) begründete *Attachment-Theorie* trägt dem Rechnung. Sie hat der Entwicklungspsychologie als erste nicht nur ethologisches, sondern auch systemtheoretisches Gedankengut erschlossen, ohne daß die Autoren allerdings auch eine überprüfbare Formalisierung ihrer Theorie vorgelegt hätten. Eine solche wurde erstmals von Bischof (1972, 1975, vgl. auch 1985, Kap. 25 – 27) entwickelt, wobei sich zugleich der Schwerpunkt insofern verlagerte, als neben die frühkindlichen Bindungsvorgänge die Ablösungsprozesse in der Pubertät traten. Sie wird inzwischen als das „Zürcher Modell der sozialen Motivation“ bezeichnet.

Das Erwachsenenalter, in dem das fremddienliche Fürsorgeverhalten seinen Zenit erreicht, ist bislang erst ansatzweise in die Theoriebildung einbezogen. Das Zürcher Modell klammert die prosoziale Motivation daher, unbeschadet ihrer Wichtigkeit, vorerst noch aus.

## 2.2 Distanzregulation

Wir stellen nachfolgend zunächst die Bausteine des zu entwickelnden Modells in Form einfacher, vom Common Sense gebilligter *Postulate* zusammen.

[1] Zum Motivinventar der meisten höheren Lebewesen einschließlich des Menschen gehört die Tendenz, zu gewissen ausgezeichneten Objekten eine *optimale Distanz* einzuhalten.

*Erläuterung.* Gemeint sind hier nicht jene Fälle, in denen die Distanzregulation nur eine *instrumentelle* Funktion hat, also etwa dazu dient, die Bedingungen für die Auslösung einer konsummatorischen Endhandlung herbeizuführen, wie z. B. bei Annäherung an eine Nahrungsquelle oder einen Sexualpartner. Die Optimaldistanz muß vielmehr *selbst Triebziel* sein, d. h. als befriedigend bzw. entspannend erlebt werden.

[2] Die Tendenz zur Distanzregulation besteht gegenüber verschiedenen Klassen von Objekten in unterschiedlichem Maß. Wir bezeichnen dieses Maß als (*soziale Relevanz*). Bei vielen Tieren und speziell beim Menschen kommt die höchste Relevanz dem (*erwachsenen, ranghohen*) *Artgenossen* zu.

*Erläuterung.* Jenseits der Artschranke geht die Relevanz nicht abrupt auf Null zurück. Wir beobachten eine gewisse Tendenz zu sozialer Distanzregulierung auch gegenüber *anderen Lebewesen* (z. B. Haustieren), unbelebten Objekten oder territorialen Landmarken. Die „Artgenossenähnlichkeit“ solcher Ersatzobjekte muß nicht unbedingt *ikonisch*, sie kann auch *symbolisch* sein. Prinzipiell ist die soziale Relevanz eines Objektes nicht deduzierbar, sie muß empirisch bestimmt werden.

[3] Der Distanzbegriff bezieht sich phylo- und ontogenetisch ursprünglich auf die Dimension des *physikalischen* Raumes. Spätestens beim (erwachsenen) Menschen kann nicht-optimale räumliche Distanz teilweise durch *psychologische Distanzäquivalente* kompensiert werden.

*Erläuterung.* Komponenten der psychologischen Distanz sind vor allem Körperhaltung, Blickkontakt, Stimmkontakt, die Intimität des Gesprächsstoffes und symbolische Gesten der Armierung oder Verwischung von Grenzen (z. B. demonstrativ angelehnte oder abgeschlossene Tür, verhüllende oder entblößende Bekleidung usf.).

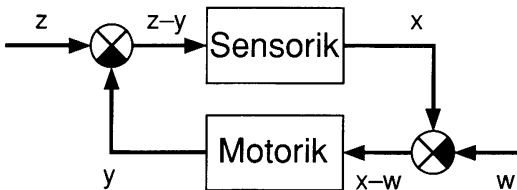
Psychische Distanzäquivalente sind keine Distanzen im mathematischen Sinn; insbesondere gilt für sie nicht notwendigerweise das Axiom

$$d(A,B) = d(B,A)$$

d. h. eine Person (A) kann von einer zweiten (B) eine andere psychologische Distanz (d) haben als diese von ihr. Dadurch wird es den Mitgliedern einer Gruppe möglich, ihre Distanzregulation auch bei unterschiedlichen individuellen Sollwerten zu koordinieren.

Diese Komplexität macht das Konstrukt „Distanz“ nicht gerade einfach. Zum Glück gilt allerdings, daß Kinder und Tiere ihre soziale Distanz noch bevorzugt rein physisch regeln, und erwachsene Menschen ebenfalls, wenn psychologische Distanzäquivalente nur beschränkt verfügbar sind. Wir halten es daher für zulässig, uns in den nachfolgenden Erörterungen auf den prototypischen Fall der *lokomotorischen* Distanzregulation zu beschränken.

Abbildung 2 zeigt zunächst die Darstellung eines klassischen Regelkreises: Eine *Regelgröße*  $x$  steht unter dem Einfluß einer *Störgröße*  $z$ ; die Differenz der Regelgröße  $x$  und einer *Führungsgröße*  $w$  wird benützt, um eine *Stellgröße*  $y$  derart zu verändern, daß diese die Störung  $z$  kompensiert.



**Abb. 2** Regelkreis. Variablen sind durch (in Wirkungsrichtung weisende) Pfeile, wirkungsvermittelnde Systeme durch Blöcke und Additionen (Subtraktionen) durch in Quadranten eingeteilte Kreise (schwarzer Quadrant = Vorzeichenumkehr) ausgedrückt

Solange wir den Rahmen einer rein strukturellen Systemanalyse nicht verlassen, können wir die Distanzregulation unmittelbar in dieses Schema einordnen. Unter  $z$  haben wir uns dann die Position eines relevanten Objektes vorzustellen, unter  $y$  die eigene Position, unter  $x$  die (wahrgenommene) Ist-Distanz und unter  $w$  den zugehörigen Sollwert.

### 2.3 Vertrautheit und Fremdheit

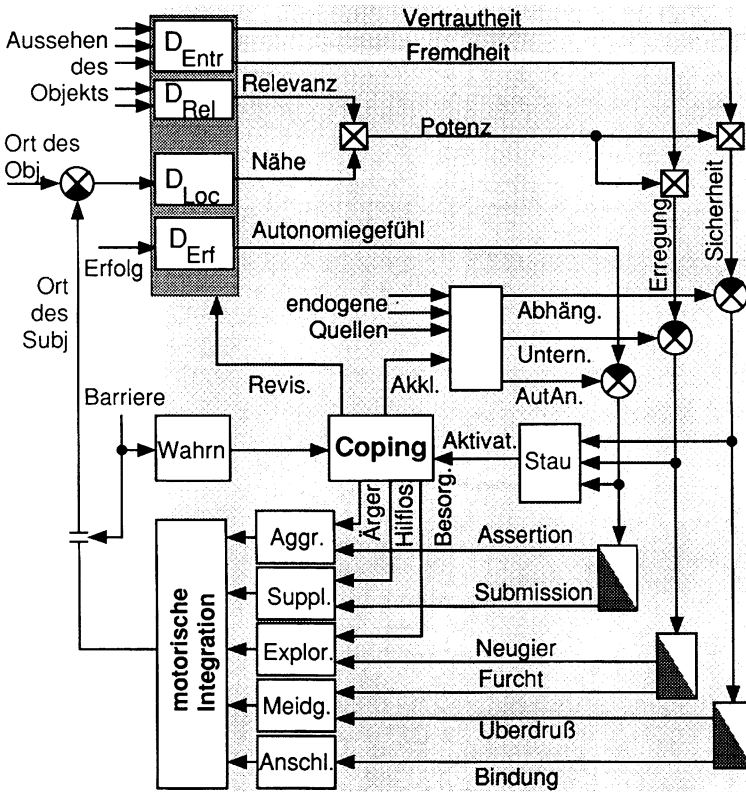
Von dieser Basis ausgehend, wollen wir nunmehr an Hand von Abbildung 3 die kausale Topologie des Modells entwickeln.

[4] Neben der Relevanz eines Objektes ist für die soziale Motivation seine (informationstheoretische) *Entropie* das wichtigste Merkmal, also seine *Vertrautheit* bzw. *Fremdheit*.

*Erläuterung.* Die lerntheoretische Tradition macht für den Umgang mit Sozialpartnern in erster Linie die Bilanz der „positiven“ und „negativen“ Erfahrungen mit ihnen verantwort-

lich. Die Intensität, mit der mißhandelte Kinder an ihre Eltern gebunden bleiben, der archaische Haß, von dem sich noch Erwachsene zu xenophoben Exzessen gegenüber gänzlich Unbekannten und daher hinsichtlich der Lerngeschichte Unbelasteten hinreißen lassen, und viele andere gleichlautende Beobachtungen sprechen jedoch dafür, daß die entscheidende Dimension der sozialen Beziehung erst in zweiter Linie die Achse „angenehm-unangenehm“, in erster aber die Achse „vertraut-fremd“ ist.

Die überragende Rolle der Vertrautheit läßt sich vom soziobiologischen Begriff der *Sippenselektion* her verstehen. Artgenossen sind umso mehr zu soziopositivem Verhalten motiviert (und können, vice versa, um so eher soziopositives Verhalten vom anderen erwarten), je näher sie (miteinander oder gemeinsam mit Dritten) *verwandt* sind (Clutton-Brock & Harvey, 1978). Da nun aber der Verwandtschaftsgrad im allgemeinen nicht unmittelbar wahrnehmbar ist, bedarf er eines indirekten Indikators, und als dieser fungiert eben die Vertrautheit, insbesondere wenn ihre Wur-



**Abb.3** Topologische Struktur des Zürcher Modells. Gekreuzte Quadrate: Multiplikationsstellen. Diagonalgeteilte Blöcke (rechts unten): Die beiden Ausgangsgrößen reagieren antagonistisch zueinander, d. h. die eine korreliert positiv, die andere negativ mit der Eingangsgröße. Der große schattierte Block deutet den Organismus an. Übrige Symbole wie in Abbildung 2. Weitere Erklärungen im Text

zeln in die frühe Kindheit zurückreichen oder wenn sie in besonderen sensiblen Situationen (Paarung, Geburtswehen) etabliert wurde (Bischof, 1985).

[5] Die Kontrolle der sozialen Distanz beruht wesentlich auf der Regulation zweier emotionaler Befindlichkeiten, die wir als „Sicherheit“ und „Erregung“ umschreiben.

*Erläuterung.* Mit „Sicherheit“ ist die Befindlichkeit gemeint, die entsteht, wenn man sich in engem Kontakt mit einem *vertrauten* und zugleich *relevanten* Objekte (Prototyp: die Mutter) weiß. „Erregung“ wächst ebenfalls mit Relevanz und Nähe, korreliert jedoch nicht positiv, sondern *negativ* mit Vertrautheit. Ein Defizit an Sicherheit wird als *Einsamkeit* erfahren, ein Defizit an Erregung als *Langeweile*. Da *totale* Vertrautheit oder Fremdheit asymptotische Grenzfälle sind, trägt jedes relevante Objekt *sowohl* zur Erregung *als auch* zur Sicherheit bei, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß.

Das Produkt aus Relevanz und Nähe wirkt in beiden Systemen gleichsinnig; wir fassen es daher zu einer einzigen Größe zusammen, die wir als *Potenz* bezeichnen.

[6] Sowohl für Sicherheit als auch für Erregung existieren *Führungsgrößen*, die wahrscheinlich mit der Situation, jedenfalls aber mit dem Lebensalter *variieren*. Die Führungsgröße für Sicherheit nennen wir *Abhängigkeit*, die für Erregung *Unternehmungslust*.

*Erläuterung.* Während das kleine Kind die Nähe sicherheitsspendender Artgenossen bevorzugt, steht spätestens der Adoleszent vor der Entwicklungsaufgabe, zur Vermeidung von Inzest die Nähe von Nichtverwandten zu suchen. Die vom Fremden ausgehende Erregung, die in der frühen Kindheit vorwiegend aversiven Charakter hatte, wird daher in der Pubertät Gegenstand der Faszination und Exploration, während der Dunstkreis familiärer Nestwärme nun eher überdrüssiges Absetzungsverlangen weckt. Alle diese Effekte lassen sich durch die Annahme erklären, daß zwischen Kindheit und Adoleszenz die Abhängigkeit zurückgeht und die Unternehmungslust zunimmt.

Sicherheit und Erregung werden mit ihren jeweiligen Führungsgrößen verglichen. Die Differenz kann in beiden Fällen sowohl positives (*Appetenz*) als auch negatives Vorzeichen (*Aversion*) haben. Damit ergeben sich vier basale Antriebsmuster:

*Bindung* (Sicherheitsappetenz: zielt auf *Anschluß* an *vertraute* Objekte),  
*Überdruß* (Sicherheitsaversion: zielt auf *Meidung* *vertrauter* Objekte),  
*Neugier* (Erregungsappetenz: zielt auf *Exploration fremder* Objekte),  
*Furcht* (Erregungsaversion: zielt auf *Meidung fremder* Objekte).

## 2.4 Autonomie und Sexualität

[7] Mit Unternehmungslust und Abhängigkeit korrelieren noch zwei weitere Motivsysteme, die nicht mehr im engeren Sinne zur Distanzregulation gehören. Es sind dies einerseits der Anspruch auf *Autonomie*, andererseits die *sexuelle* Motivation.

Unter dem *Autonomiegefühl* verstehen wir eine Befindlichkeit, die das eigene Selbst mit Wertdimensionen wie Macht, Stärke, Einfluß, Freiheit, Geltung, Anerkennung, Leistung, Kompetenz, Klasse, Vornehmheit, Qualität usw. in Verbindung bringt. Diese Dimensionen haben gemeinsam, daß sie alle mit einer Elation der Selbstgewißheit einhergehen. Andererseits stehen sie auf unterschiedlicher Entwicklungshöhe und sind persönlichkeitspsychologisch nur locker korreliert. Das

Konstrukt „Autonomiegefühl“ ist also, ohne Vorgriff auf notwendige Differenzierungen, nur als terminologische Enveloppe zu verstehen.

Die Höhe des angestrebten Autonomiegefühls hängt wiederum von einer inneren Führungsgröße ab, die wir als *Autonomieanspruch* bezeichnen. Phylogenetisch hat sich diese Motivationsvariable in mindestens drei Zweige gegliedert. Sie manifestiert sich

- (1) ursprünglich als *Macht-* bzw. *Dominanztrieb*,
- (2) bei Menschenaffen auch als *Geltungsbedürfnis*,
- (3) beim Menschen auch als *Leistungsmotivation* und *Selbstwertstreben*.

Das Autonomiegefühl hängt seinerseits von den *Erfolgserlebnissen* ab, die dem Subjekt aktuell und langfristig beschieden sind. Je nach der Entwicklungshöhe der angestrebten Wertdimension können Erfolgserlebnisse

- (1) in der Erfahrung fremder Unterwürfigkeit,
- (2) im Genuß von Geltung und Applaus oder
- (3) im Bewußtsein eigener Kompetenz und Wertschöpfung bestehen.

In der kognitivistischen Sozialpsychologie ist anstelle von „Autonomiegefühl“ der wiederum etwas kopflastige Ausdruck „*internale Kontrollüberzeugung*“ (Rotter, 1966, Weiner, 1974) gebräuchlich. Tatsächlich geht es dabei um den handlungsbegleitenden Eindruck, seine Erfolge bzw. Mißerfolge eigener Kraft oder fremdem Widerstand zu verdanken. Dieser Eindruck kann sich aber auch durchaus ohne gedankliche Verarbeitungstätigkeit einstellen. Natürlich wird das Autonomiegefühl beim (erwachsenen) Menschen von Kausalattributionen begleitet und überformt; wir sollten aber nicht übersehen, daß echte Homologien dazu auch schon auf phylogenetisch viel älteren Stufen ohne entsprechendes kognitives Rüstzeug funktionieren.

Es entspricht der Lebenserfahrung, daß der *Autonomieanspruch* – wiederum zumindest in ontogenetischen Zeitmaßstäben – mit *Abhängigkeit* gegensinnig und mit *Unternehmungslust* positiv korreliert. Die drei Motive erscheinen demgemäß in dem Modell als kovariante Ausgangsgrößen eines einzigen Blockes, der seinerseits von verschiedenen, nicht näher spezifizierten *endogenen Quellen* (einschließlich ontogenetischer Reifung) gespeist wird.

Der *sexuelle* Funktionskreis wird an dieser Stelle nicht behandelt, da er in den hier mitzuteilenden humanpsychologischen Untersuchungen nicht erfaßt wurde (vgl. zu diesbezüglichen Tierbefunden Bischof, 1985).

Es sei aber ausdrücklich darauf verwiesen, daß das Zürcher Modell – abweichend von einem durch die Psychoanalyse induzierten Sprachgebrauch – Sexualität von *Bindung* trennt, beide also nicht etwa unter einem gemeinsamen Oberbegriff (wie „Liebe“ oder „Eros“) miteinander identifiziert (zur Begründung vgl. ebenfalls Bischof, 1985).

[8] Reduziert man den Autonomieanspruch auf seinen prototypischen Kern, das Streben nach Selbstdurchsetzung und sozialem Einfluß, so lassen sich den zugehörigen *Regelabweichungen* die Gefühlslagen *assertiv* (= drohend, auftrumpfend, fordernd) bei Autonomieappetenz bzw. *submissiv* (= demütig, unterwürfig, verleugern) bei Autonomieaversion zuordnen.

*Erläuterung.* Damit rückt der Autonomieanspruch in die unmittelbare Nähe der tier-, aber auch humanethologisch wichtigen Sphäre der *Rangordnung*. Bei Einbeziehung höherer Dimensionen des Autonomiegefühls (Geltung, Leistung, Selbstverwirklichung) müssen die zugehörigen Appetenz- und Aversionsgefühle selbstverständlich niveauadäquat modifiziert werden.



## 2.5 Coping und Emotionalität

[9] Tritt in irgendeinem Antriebssystem (hier also: im Sicherheits-, Erregungs- bzw. Autonomiesystem) eine länger anhaltende Diskrepanz zwischen Ist- und Sollwert auf, weil ein äußeres oder inneres Hindernis (eine „*Barriere*“ im Sinne Lewins) die triebreduzierende Handlung blockiert, so staut sich die betreffende Appetenz bzw. Aversion zu einem Spannungszustand auf, den wir als *Aktivation* bezeichnen. Die Aktivierung greift auf eine übergeordnete Verarbeitungsinstanz, das sogenannte *Bewältigungs-* oder *Copingsystem* über.

*Erläuterung.* Der Begriff *Aktivierung* (im Sinne einer als Spannung erfahrbaren Ist-Soll-Diskrepanz) wird in der Literatur teilweise genau im hier gemeinten Sinn benützt; teilweise wird er allerdings auch mit dem der *Erregung* (im Sinne eines zu Furcht oder Neugier führenden *Fremdheitsgefühls*) vermennt (Übersicht bei Keller & Voss, 1976). Die multifaktorielle Auslösung der Aktivierung dürfte dem Konzept eines „*General Drive*“ in den SR-Lerntheorien zu seiner Plausibilität verholfen haben.

[10] Im Coping-System werden die zuvor nur randbewußten Antriebe in den Modus von *Emotionen* transformiert und gewinnen damit mehr oder minder hohe Erlebnisintensität. Unter dem organisierenden Einfluß dieser Emotionen formen sich Strategien, die darauf abzielen, den Aktivationszustand auf *indirektem Wege* zu reduzieren. Diese „Copingstrategien“ machen Gebrauch von anderweitig bereits vorkoordinierten Verhaltensprogrammen und zeichnen sich ihrerseits durch eine spezifische emotionale Färbung aus.

*Erläuterung.* Das Coping-System ist als das *Bewußtseinszentrum* der gesamten Verhaltensregulation anzusehen. Es deckt sich weitgehend mit dem, was die Psychoanalyse als „*Ich-Apparat*“ bezeichnet.

[11] Die verschiedenen Copingstrategien haben in erster Linie *instrumentellen* Charakter. Sie sollen dazu dienen, die Anlässe zu beseitigen, die zu einer Aktivierung geführt haben. Wenn ihnen dies allerdings nicht innerhalb angemessener Frist gelingt, wäre eine Fortdauer der Aktivierung wegen ihres starken Streßcharakters dysfunktional. Es setzen dann andere Coping-Reaktionen ein, die nicht mehr instrumentell sind, sondern nur noch wenigstens die Spannung reduzieren. Man bezeichnet sie als *palliativ* (= emotional entlastend, wörtl. „bemäntelnd“, „beschönigend“).

[12] Das soziale Verhalten wird außer von den direkt distanzregulierenden Reaktionen *Anschluß*, *Exploration* und *Meidung* noch von einer Reihe weiterer Programme mitgestaltet, die sich zumindest mittelbar (d. h. auf dem Umweg über die beim *Partner* ausgelöste Reaktion) ebenfalls auf die soziale Distanz auswirken. Es sind dies vor allem die Verhaltensmuster der *Aggression* und der *Supplikation*.

*Erläuterung.* *Aggression* enthält (wie schon die Ethymologie andeutet) immer eine Annäherungskomponente. Falls sie im Effekt zu Distanzierung führt, dann deshalb, weil sie den *Anderen* in die Flucht schlägt. Unter *Supplikation* verstehen wir eine Familie von Verhaltensweisen, die einem *Anderen* signalisieren, daß man macht- und hilflos und auf sein Wohlwollen angewiesen ist. Prototypisch hierfür ist die phylogenetisch alte Erbkoordination des *Weinens*. Die eigene Lokomotion ist bei Supplikation meist gebremst; hingegen veranlaßt sie den *Anderen* zur Annäherung.

[13] Als Coping-Strategien kommen unter den in [12] aufgezählten Verhaltensprogrammen vornehmlich *Exploration*, *Aggression* und *Supplikation* in Betracht. Emotional werden diese Reaktionen in einer Weise erlebt, die (in der gleichen Reihenfolge) am ehesten mit *Besorgnis*, *Ärger* und *Hilflosigkeit* zu umschreiben ist.

*Erläuterung.* Zur Bewältigung einer Lewinschen Barriere muß man entweder einen Umweg finden (Besorgnis → Exploration), die Barriere mit Gewalt beseitigen (Ärger → Aggression) oder die Barriere bitten, den Weg freizugeben (Hilflosigkeit → Supplikation). Für alle drei Strategien gilt wiederum, daß sie primär *instrumentell*, notfalls aber auch *palliativ* eingesetzt werden können. Letzteres ist der Fall, wenn sich die Aktivationsspannung beispielsweise in hektischer Geschäftigkeit (Exploration), einem Wutausbruch (Aggression) oder einem Heulanfall (Supplikation) Luft macht – jeweils ohne an der Situation irgendetwas zu ändern, und doch emotional entlastend.

[14] Falls die Ist-Soll-Diskrepanz durch die drei genannten (*äußeren*, von manchen Autoren auch „*alloplastisch*“ oder „*assimilativ*“ genannten) Coping-Strategien nicht abgebaut werden kann, bleiben noch zwei Möglichkeiten, durch *innere* („*autoplastische*“, „*akkomodative*“) Prozesse die Aktivierung zu reduzieren. Entweder kann sich der Sollwert dem Istwert anpassen (*Akklimatisation*) oder die Reizverarbeitung im Detektorsystem kann einer *Revision* unterworfen werden, die zwar nicht die äußere Ist-Situation selbst, wohl aber die Weise, in der diese wahrgenommen wird, den Sollwerten näherbringt.

*Erläuterung.* Die Mehrzahl der *klinisch* diskutierten Coping-Strategien fällt unter die Rubrik *Revision*. Es kann sich dabei durchaus um Strategien von hoher *instrumenteller* Qualität handeln. Metzger (1954, S. 233 ff.) spricht hier von „Auffassungswechsel“ und führt unter dieser Rubrik u. a. das „tiefere Eindringen in den Sachverhalt“ als eine Möglichkeit an, motivationale Barrieren kognitiv aufzulösen. Zuweilen beruhen diese ja darauf, daß man eine bestehende Situation einseitig oder voreingenommen wahrnimmt, für die in ihr liegenden Chancen kognitiver Reorganisation blind ist. Ein Bemühen, die Dinge „mit neuen Augen“ zu sehen, kann hier von hohem instrumentellen Wert sein. Daneben gilt freilich, daß eine Revision bestehender Ist-Werte oft auch nur einen palliativen Sinn hat. Metzger nennt hier als Beispiele „Vertuschung“ und „Verdrängung“; auch die von A. Freud (1936) beschriebenen neurotischen „Abwehrmechanismen“ gehören mehrheitlich hierher, so etwa die „Verleugnung“. „Regression“ wäre hingegen eine Form palliativer *Akklimatisation*.

Die *autoplastischen* Copingstrategien tragen wesentlich zur funktionalen Vernetzung des Modells bei. Dies sei kurz am Beispiel eines ebenfalls von A. Freud beschriebenen palliativen Abwehrmechanismus angedeutet, der unter der Bezeichnung „*Identifikation mit dem Aggressor*“ bekannt geworden ist. Wenn durch den erfolglosen Versuch, sich in einem Rankampf durchzusetzen, das *Autonomiegefühl* gedrückt wird, zwingt die entstehende *Autonomieaversion* zu einer *akklimatisierenden* Zurücknahme des *Autonomieanspruchs*. Wegen dessen Kopplung an die *Abhängigkeit* wird diese dadurch aber gesteigert, was den Unterlegenen zu *Anschlußverhalten* gegenüber dem (durch die Auseinandersetzung um so vertrauter gewordenen) Dominanten nötigt. Der (an höhere kognitive Kategorien gebundene) Akt der „Identifikation“ selbst ist für den ganzen Prozeß nicht erforderlich; er kann ihn aber gegebenenfalls überformen.

Die Tabelle 1 faßt die genannten Coping-Strategien zusammen.

**Tab. 1** Coping-Strategien, mit je einem Beispiel für instrumentelle bzw. palliative Funktion

		<i>instrumentell</i>	<i>palliativ</i>
<i>alloplastisch</i>	<i>Aggression</i>	Vertreibung eines Störenfrieds	Wutausbruch
	<i>Supplikation</i>	Herbeirufen von Hilfe	Weinkrampf
	<i>Exploration</i>	Umwegsuche	Bewegungssturm
<i>autoplastisch</i>	<i>Akklimatisation</i>	Anstieg der Unternehmungslust in interessanter Umgebung	Identifikation mit dem Aggressor
	<i>Revision</i>	der Situation eine neue Seite abgewinnen	Verdrängung

## 2.6 Nichttriviale Implikationen des topologischen Modells

Das Modell unterscheidet einerseits 5 soziale *Verhaltensprogramme*, nämlich *Anschluß*, *Meidung*, *Exploration*, *Supplikation* und *Aggression*. Andererseits macht es deren Auslösung aber von 9 verschiedenen emotionalen Befindlichkeiten abhängig, nämlich von *Ärger*, *Hilflosigkeit*, *Besorgnis*, *assertiven*, *submissiven* Gefühlen sowie *Neugier*, *Furcht*, *Überdruß* und *Bindung*. Abgesehen vom Anschlußverhalten sind die Verhaltensprogramme also jeweils *doppelt* determiniert; und da die auslösenden Emotionen im Rahmen der Systemstruktur einen völlig verschiedenen Stellenwert haben, erscheint somit auch das betreffende Verhalten jeweils nur äußerlich einheitlich, während es in Wirklichkeit ätiologisch heterogen ist.

[15] *Vermeidungsverhalten* ist sowohl im Zuge der Erregungs- als auch der Sicherheitsaversion zu beobachten.

*Erläuterung.* In der herkömmlichen Motivationstheorie wird Vermeidung fast immer als *Furcht* interpretiert. Damit verbindet sich entweder die Annahme, der Vermeidung müßten *unangenehme Erfahrungen* mit dem betreffenden Objekt vorangegangen sein, oder aber die Furcht wird mit einem zu hohen Erregungspegel und dieser mit der *Fremdheit* des Objekts in Verbindung gebracht. Das Zürcher Modell macht darüber hinaus auf die Möglichkeit aufmerksam, daß vor allem in der Adoleszenz auch *Sicherheitsquellen* gemieden werden, und zwar um so entschiedener, je *vertrauter* die betreffenden Objekte und je „positiver“ die mit ihnen bislang gemachten Erfahrungen sind.

[16] *Exploration* kann sowohl „*Neugier*“ als auch „*Besorgnis*“ anzeigen, d. h. sie kann auf Erregungsappetenz beruhen, aber auch eine unspezifische Copingreaktion bei (positiver oder negativer) Aktivierung des Erregungs-, Sicherheits- oder Autonomiesystems sein.

*Erläuterung.* Damit wird die von Berlyne (1960) vorgeschlagenen Unterscheidung von *diversiver* und *spezifischer Exploration* systemtheoretisch integriert. Diverse Exploration ist in der Terminologie des Modells eine Äußerungsform von „*Neugier*“, während spezifische Exploration durch „*Besorgnis*“ motiviert wird. Der Ausdruck „*Besorgnis*“ ist dabei ein Notbehelf. Die Umgangssprache bietet keinen Begriff an, der die gesamte Verhaltenspalette von der planlos-aufgeregten Auswegsuche eines umherhastenden Huhnes bis hin zum fieberhaften Überlegen eines in Bedrängnis geratenen Menschen abdeckt.

[17] *Aggression* kann eine Äußerungsform von Autonomieappetenz, also *assertiv* motiviert sein. Sie kann aber auch auf *Ärger* beruhen d. h. eine unspezifische Copingreaktion bei (positiver *oder* negativer) Aktivierung des Erregungs-, Sicherheits- *oder* Autonomiesystems sein.

*Erläuterung.* In dieser Differenzierung läßt sich das Dilemma zwischen der *frustrationstheoretischen* und der *ethologischen* Aggressionstheorie auflösen. Tatsächlich denkt die Frustrationstheorie allein an den ärgermotivierten Aggressionstypus, während die Ethologen in erster Linie die assertive Aggression im Auge haben. Kürzlich hat Kornadt (1982, S. 278) erneut die Frage aufgeworfen, ob alle Aggression notwendig ärgermotiviert sein müsse. Er verneint dies und unterscheidet „ärgerliche“ und „lustvolle“ Aggressionsmotivation, wobei er mit der letzteren offenkundig *assertive* Formen des Kräftemessens, der Vergrößerung der Einflußsphäre, kurz eben Handlungen im Dienste der Autonomieappetenz im Sinn hat. Wie das Modell erkennen läßt, besteht zwischen „ärgerlicher“ und „lustvoller“ Aggression eine Beziehung, die der zwischen „spezifischer“ und „diversiver“ Exploration genau parallel läuft.

[18] *Supplikatives*, also mitleidheischendes Verhalten kann sowohl eine Unterwerfungsgeste im Zuge von Autonomieaversion als auch eine unspezifische Coping-Reaktion aus dem Gefühl der Hilflosigkeit heraus sein.

*Erläuterung.* Die Funktionalität des supplikativen Coping ist in der Motivationspsychologie, wahrscheinlich unter dem Einfluß der Befunde zur „gelernten Hilflosigkeit“, unterschätzt worden. Anderen zu demonstrieren, daß man auf ihre Gnade angewiesen ist, bildet bereits im Tierreich und ebenso beim Menschen ein sehr wirksames Mittel der Frustrationsbewältigung. Daß es in eine Sackgasse laufen und dann dysfunktional werden kann, hat es mit anderen Coping-Reaktionen gemein. Das Erscheinungsbild des hilfeheischenden Coping ist nun der *Demutsgeste* des in einem Rankampf Unterlegenen strukturell sehr ähnlich: Beide Male wird eigene Schwäche demonstriert, im einen Fall, um den anderen zu Hilfeleistung zu motivieren, im anderen, um ihn von der eigenen Ungefährlichkeit zu überzeugen.

Mit diesen Hinweisen sei die topologische Darstellung des Modells abgeschlossen. Manches ließe sich noch weiter differenzieren (vgl. dazu Bischof, 1985), doch möchten wir uns hier nicht zu weit von denjenigen Aspekten des Modells entfernen, die sich zum jetzigen Zeitpunkt auch schon metrisch interpretieren lassen.

### 3 Stationäre Systemeigenschaften

#### 3.1 Das Basismodell der Distanzregulation

Ein systemtheoretisches Modell sollte sich grundsätzlich dem Anspruch stellen, Empirie zu erklären *und vorherzusagen*. Hierfür ist Computersimulation unerlässlich, und die wiederum verlangt, daß alle qualitativen Annahmen quantitativ explizit gemacht werden.

Einfach zu erfüllen ist diese Forderung nicht. Letztlich führt kein Weg daran vorbei, alle Modellvariablen zumindest indirekt an Meßoperationen zu verankern und dann empirisch zu bestimmen. Die weiteren Beiträge dieser Reihe werden hiervon zu handeln haben. Das eigentliche Problem ist damit aber noch nicht gelöst. Messungen liefern immer nur Zahlentabellen. Das ist auch in der Physik nicht anders, und doch sind deren Gesetze nicht nume-

risch, sondern in *mathematischen Funktionen* formuliert, die natürlich immer nur approximativ mit Meßdaten übereinstimmen können. Dabei sind die meisten Physiker davon überzeugt, daß ihre Formeln die Ordnung der Natur prägnanter treffen als Messungen dies je könnten. Der Königsweg zur Wahrheit transzendiert in der Physik die reine Empirie (Bischof, 1990). Ob das auch für die Psychologie gilt, ist damit zwar noch nicht gesagt (vgl. dazu 5.3); aber jedenfalls muß es auch hier wissenschaftlich legitim sein, der Empirie durch theoretische Überlegungen zuzuarbeiten.

Wir haben hierfür zunächst noch einmal auf Abbildung 2 zurückzukommen. Es zeigt sich nämlich, daß eine *quantitative* Analyse der Distanzregulation nicht von dem dort dargestellten einfachen Modell ausgehen kann. Wie Abbildung 4 erkennen läßt, handelt es sich bei den Positionen von Objekt ( $z$ ) und Subjekt ( $y$ ) nicht um *skalare* Größen. Auf einer Fläche sind sie zweidimensional, im Raum sogar dreidimensional. Es sind in jedem Falle *Ortsvektoren*, was wir nachfolgend durch die Verwendung *fetter, kursiver Buchstabensymbole* hervorheben wollen.

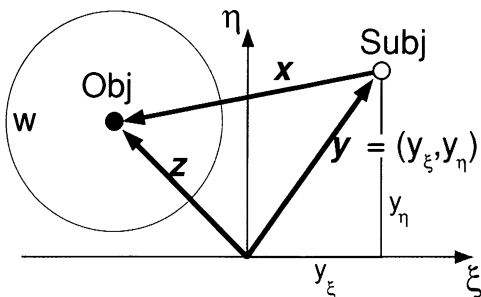
Demgemäß ist auch die Differenz  $x = z - y$  nicht einfach eine skalare Distanz, sondern wiederum ein Ortsvektor, der die *egozentrische Lokalisation* des Objektes definiert. Die *Führungsgröße* hingegen ist skalar; sie verlangt ja nur, daß sich das Subjekt irgendwo auf einem Kreis mit dem Radius  $w$  befindet. Damit stellt sich aber die Frage, wie man  $w$  mit  $x$  verrechnen soll.

Eine Möglichkeit wäre die, daß das Sensorium die Richtungsinformation von  $x$  gar nicht ausnützt, sondern nur den (skalaren) *Betrag*  $x = |x|$  dieses Vektors zum Abgleich mit  $w$  termeldet. Die skalare Differenz  $x - w$  gäbe dann an, *um welchen Betrag* die Entfernung noch zu verändern wäre. Allerdings „würfte“ der nachgeordnete motorische Block nun nicht mehr, in welche *Richtung* sich das Subjekt zu bewegen hat, um die Regelabweichung zu reduzieren.

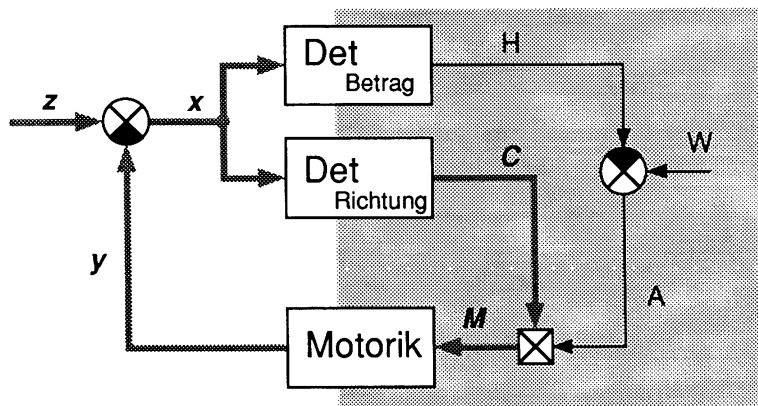
Die im Vektor  $x$  enthaltene Richtungsinformation darf also nicht einfach wegwerfen, sie muß *abgespalten* werden. So ergibt sich als strukturell einfachstes Basismodell anstelle eines einfachen Regelkreises das Blockschaltbild Abbildung 5.

Das sensorische System umfaßt darin zwei Detektoren (Det), von denen der eine einen Skalar  $H$ , der andere einen auf das Objekt gerichteten Vektor  $C$  liefert.

Ohne Einschränkung der Allgemeingültigkeit definieren wir  $H$  *invers* zum Betrag des Vektors  $x$ , also nicht als erlebte Distanz, sondern als erlebte *Nähe*. Das hat den Vorteil, daß  $H$  beim zeitweiligen Verschwinden des Objektes nicht unendlich groß, sondern Null wird. Dementsprechend ist auch  $W$  nicht als Soll-Distanz, sondern als Soll-Nähe definiert.



**Abb. 4** Aufenthaltsorte von Subjekt und Objekt in Vektordarstellung ( $y$  bzw.  $z$ ), bezogen auf ein willkürlich wählbares, geographisches Bezugssystem ( $\xi, \eta$ ). Durch Subtraktion der beiden Ortsvektoren wird das Subjekt zum Nullpunkt, auf den sich der resultierende Ortsvektor  $x$  des Objekts bezieht



**Abb. 5** Einfachste Ausführung eines Systems der Distanzregelung. Fette graue Pfeile mit fetten kursiven Buchstabensymbolen stellen Ortsvektoren dar, dünne schwarze Pfeile mit einfachen Buchstaben Skalare. Alle im schattierten Bereich liegenden, mit Großbuchstaben bezeichneten Größen sind Inferable

Da in einem Regelkreis die Zahl der Vorzeichenwechsel ungerade sein muß, haben wir wegen der Inversion zwischen  $x$  und  $H$  auch die Differenz von  $H$  und  $W$  gegenüber dem Ansatz in Abbildung 2 umzukehren.

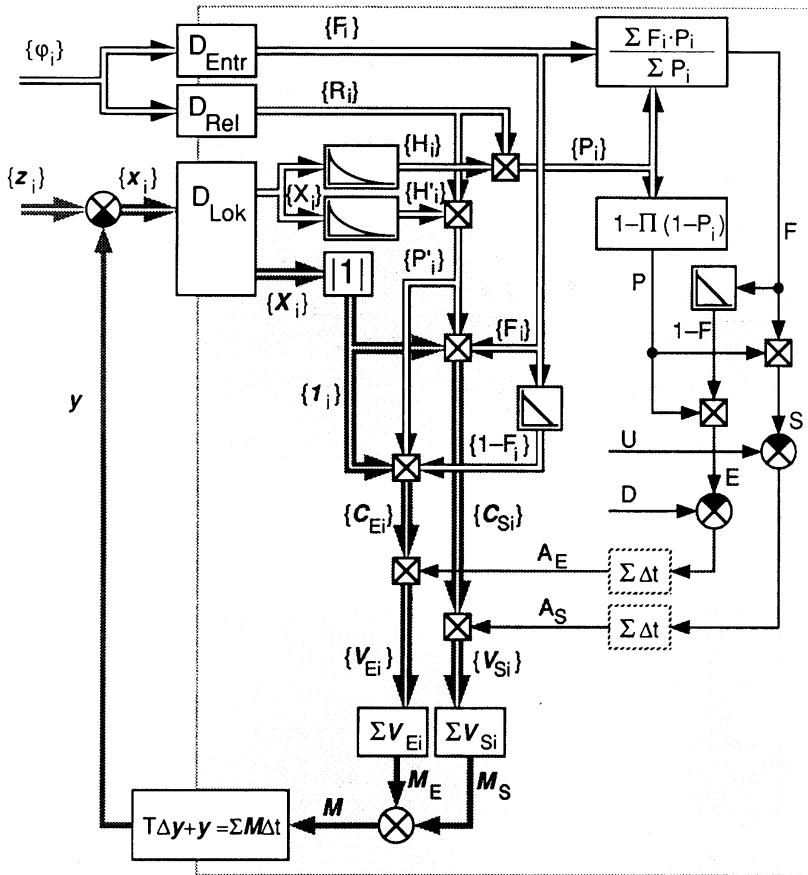
Die Differenz  $W - H$  ergibt die *Regelabweichung*  $A$ . Ist das Objekt weiter weg als erwünscht, so hat  $A$  einen positiven Wert; das Individuum strebt nach mehr Kontakt oder hat, wie wir sagen wollen, eine *Appetenz* nach Kontakt. Im umgekehrten Fall wird  $A$  negativ; wir sprechen von einer *Kontaktaversion*.

$A$  ist ein Skalar, also – in der Ausdrucksweise der älteren Motivationspsychologie – nur „energetisierend“, nicht „richtend“. Die Richtungskomponente wird durch den Vektor  $C$  eingebracht, den wir, wiederum in historischer Anlehnung, als *Anreiz* bezeichnen.

Der Anreizvektor eines Objektes weist stets zu diesem hin, gleichgültig, ob  $A$  appetent oder aversiv ist. Bevor  $C$  verhaltenswirksam wird, muß es also mit  $A$  *multipliziert* werden, um dessen Vorzeichen zu übernehmen. Das Produkt ist wiederum ein Vektor und entspricht der *Kraft*, mit der sich das Subjekt vom Objekt angezogen oder abgestoßen fühlt. Wir bezeichnen diese Größe als (*Bewegungs-*)*Impuls*  $M$ ; sie definiert Richtung und Betrag des Lokomotionsschrittes in der nächsten Zeiteinheit. Durch zeitliche Aufsummierung der Bewegungsimpulse resultiert der aktuelle Standort ( $y$ ) des Subjekts, womit sich der Kreis schließt.

### 3.2 Variablentypen

Bevor wir das hiermit umrissene Basismodell weiter ausbauen (Abbildung 6), haben wir uns mit der zu verwendenden Symbolik vertraut zu machen. Die Unterscheidung von *Skalaren* und *Ortsvektoren* wurde bereits eingeführt; wir müssen sie nun noch erweitern, um dem Umstand Rechnung zu tragen, daß sich gleichzeitig *mehrere* relevante Objekte im Interaktionsfeld aufhalten können.



**Abb. 6** Mathematische Realisierung des Modells bei Berücksichtigung der gleichzeitigen Präsenz mehrerer sozialer Objekte unter Ausklammerung des Autonomiesystems und der Coping-Mechanismen.  $\Sigma \Delta t$  = Integralglied (Summierung über Zeitinkremente  $\Delta t$ ). Für die übrigen Symbole vgl. Legende von Abbildung 5 und den Text

Gleichartige, aber auf verschiedene Objekte bezogene Variablen unterscheiden wir durch einen *nominalen Laufindex*. Der Ort des  $i^{\text{ten}}$  Objektes heißt also  $z_i$ . Solcherart indizierte Variablen bezeichnen wir nachfolgend als *individuell*.

Individuelle Größen, die sich nur im Laufindex unterscheiden (z. B.  $z_1, z_2, \dots$ ), werden im allgemeinen parallel verarbeitet, d. h. den gleichen Algorithmen unterworfen. Wir brauchen sie im Blockschaltbild daher nicht einzeln darzustellen, sondern können sie zu einer einzigen, mehrdimensionalen Größe, einer sogenannten *kollektiven* Variablen, zusammenfassen. Kollektive Variablen setzen wir in *geschweifte Klammern* und symbolisieren sie graphisch durch *Doppelpfeile*. Diese sind *dünn und schwarz* oder *fett und schattiert*, je nachdem, ob es sich um *Skalare* (z. B.  $\{F_i\}$ ) oder *Ortsvektoren* (z. B.  $\{z_i\}$ ) handelt.

Formal sind kollektive Variablen *Matrizen*. Ihre Spaltenzahl  $n$  ist gleich der Anzahl der potenten (also sichtbaren und relevante Objekte. Ihre Zeilenzahl ist bei kollektiven Skalaren 1, bei kollektiven Ortsvektoren gleich der Dimensionalität des Lokomotionsraumes, also 2 oder 3.

Im Verlaufe der zentralnervösen Verarbeitung werden kollektive Variablen schließlich durch geeignete Algorithmen wieder auf einfache Skalare oder Ortsvektoren reduziert, die dann die affektive Reaktion des Subjekts auf die gesamte Umweltkonstellation kennzeichnen. Solche Größen nennen wir *global*. Sie entsprechen den individuellen Variablen, nur sind sie nicht den sozialen Objekten, sondern dem *Subjekt* zugeordnet.

Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die verwendeten Variablentypen und ihre Darstellungsweise.

**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	$C_{Si}$	$\{C_{Si}\}$	$C_S$

Der Vollständigkeit halber sei noch eine weitere Differenzierung angesprochen, die eher wissenschaftstheoretischer Natur ist. Wir unterscheiden zwischen *Observablen*, also *physikalisch* definierbaren Größen (hier:  $x$ ,  $y$  und  $z$ ), und *Inferablen*, d. h. innerorganismischen Größen, deren physiologische Spezifikation unbekannt ist, die also lediglich durch das „nomologische Netz“ ihrer postulierten kausalen Verknüpfungen *definierbar* (sowie außerdem durch *psychologische* Begriffe *interpretierbar*) sind. Observable werden nachfolgend durch *Kleinschreibung*, Inferable durch *Großbuchstaben* bezeichnet.

Inferable haben den Status „hypothetischer Konstrukte“ im Sinne der Terminologie von MacCorquodale & Meehl (1948). Ihre von diesen Autoren vorgeschlagene Abgrenzung gegen „intervenierende Variablen“ ist allerdings nicht konsistent (Bischof, 1993). Kybernetisch unterscheiden wir hier sauberer zwischen *Wirkgrößen* und *Hilfsgrößen*: Die ersteren sind solche, die durch einen Eingriff in das System aus ihrer kausalen Einbettung gelöst werden könnten, ohne ihren Sinn zu verlieren; für die letzteren trifft dies nicht zu.

Die Observable  $y$  beispielsweise ist eine *Wirkgröße*: Sie bleibt als Standort des Subjekts sinnvoll definiert, auch wenn die Motorik des Subjekts gelähmt und seine Sensorik geblendet würde. Hingegen ist die Beziehung von  $x$  zu  $z$  und  $y$  rein formal; kein physischer Eingriff könnte  $x$  von diesen beiden Komponenten trennen.  $x$  ist daher eine (observable) *Hilfsgröße*. Die Inferablen unseres Modells sind in der Regel als *Wirkgrößen* zu verstehen. Die „Potenz“ haben wir jedoch als *inferable Hilfsgröße* eingeführt.



### 3.3 Vertrautheit

Abbildung 6 zeigt im Überblick die nachfolgend zu begründende Metrisierung des Zürcher Modells. Sie interpretiert nur einen Teil von Abbildung 3; insbesondere enthält sie keine Annahmen bezüglich des *Autonomiesystems* und der *Coping-Strategien* (vgl. dazu Gubler & Bischof, 1991).

Jedes Objekt  $i$  ist in dem Modell auf zweierlei Weise spezifiziert: erstens durch seinen Ort ( $z_i$ ), zweitens durch eine *physiognomische* Kenngröße ( $\varphi_i$ ), auf die der Entropie- und der Relevanzdetektor ansprechen. Die Skalierung der  $\varphi_i$  ist nachfolgend ohne Belang, da wir die Analyse erst bei den *Ausgängen* dieser beiden Detektoren beginnen.

Der Entropiedetektor ( $D_{\text{Entr}}$ ) ordnet jedem individuellen  $\varphi_i$  einen ebenfalls *individuellen* Vertrautheitskoeffizienten  $F_i$  zu, der Werte zwischen 0.0 (völlige Fremdheit) und 1.0 (völlige Familiarität) annehmen kann. Wir fassen diese Vertrautheitskoeffizienten in einem *kollektiven* Skalar

$$\{F_i\} = \{F_1, F_2, \dots, F_i, \dots, F_n\} \quad (1)$$

zusammen, wobei  $n$  die Zahl der Objekte ist, die im Moment eine von Null verschiedene Potenz aufweisen.

Wir setzen den Vertrautheitskoeffizienten eines gegebenen Objektes als *invariant* an. Damit vernachlässigen wir,

1. daß sich die Vertrautheit mit wachsender *Distanz* verringert, da die Identifikation dann schwieriger wird;
2. daß sich die Vertrautheit im Zuge des *Kennnlernens* verändert;
3. daß das *aktuelle Verhalten* eines Objektes (z. B. eine bei ihm ungewohnte Reaktion) seine Vertrautheit modifizieren dürfte.

Alle drei Einschränkungen sind natürlich bei Bedarf behebbar. Sie stellen also keine dem Modell immanenten Mängel dar; vielmehr gehört es gerade zu den Vorzügen einer formalisierten Theorie, daß sie solche Erklärungslücken bewußt hält.

### 3.4 Relevanz, Nähe und Potenz

Auch den Ausgang  $\{R_i\}$  des *Relevanzdetektors* ( $D_{\text{Re}}$ ) verstehen wir als *invariantes* Attribut der wahrgenommenen Objekte. Wir grenzen seinen Bereich wiederum zwischen 0.0 und 1.0 ein.

Die momentanen Aufenthaltsorte der *Objekte* fassen wir in einem kollektiven Vektor  $\{z_i\}$  zusammen, mit

$$\{z_i\} = \{z_1, \dots, z_i, \dots, z_n\} = \left\{ \begin{array}{l} z_{\xi 1}, \dots, z_{\xi i}, \dots, z_{\xi n} \\ z_{\eta 1}, \dots, z_{\eta i}, \dots, z_{\eta n} \end{array} \right\} \quad (2)$$

im Falle eines zweidimensionalen Lokomotionsraumes  $[\xi, \eta]$  wie in Abb. 4. Die Position des *Subjekts* wird durch einen Ortsvektor  $y = (y_\xi, y_\eta)$  beschrieben. Für die Differenz  $\{x_i\}$  setzen wir

$$\{x_i\} = \{x_1, \dots, x_i, \dots, x_n\} = \left\{ \begin{array}{l} (z_{\xi 1} - y_\xi), \dots, (z_{\xi i} - y_\xi), \dots, (z_{\xi n} - y_\xi) \\ (z_{\eta 1} - y_\eta), \dots, (z_{\eta i} - y_\eta), \dots, (z_{\eta n} - y_\eta) \end{array} \right\} \quad (3)$$

$\{x_i\}$  bezeichnet die *egozentrischen* Objektpositionen (vgl. Abb. 4); diese fungieren als Eingang für den Ortsdedektor  $D_{Loc}$ , der u. a. ihre *Beträge*, als die *Distanzen* der Objekte vom Subjekt, in einem kollektiven Skalar  $\{x_i\}$  zusammenstellt, mit

$$\{x_i\} = \{|x_i|\} = \{\sqrt{x_{\xi 1}^2 + x_{\eta 1}^2}, \dots, \sqrt{x_{\xi i}^2 + x_{\eta i}^2}, \dots, \sqrt{x_{\xi n}^2 + x_{\eta n}^2}\} \tag{4}$$

Sowohl Sicherheit als auch Erregung nehmen mit der Entfernung von ihrer Quelle monoton ab. Mathematisch ließe sich dies am einfachsten durch eine *exponentiell fallende* oder eine *invers quadratische* Funktion beschreiben. Beide gehen jedoch nur asymptotisch gegen Null, während in der Realität jenseits eines oft nicht sehr großen Distanzmaximums jede soziale Interaktion abbricht. Am komfortabelsten für Simulationszwecke scheint daher eine *Hyperbelfunktion* der folgenden Form:

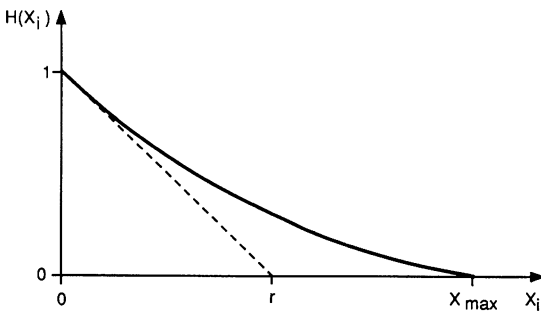
$$H_i = \begin{cases} \frac{r \cdot (X_{max} - X_i)}{r \cdot (X_{max} - X_i) + X_i \cdot X_{max}} & \text{für } X_i < X_{max} \\ 0 & \text{sonst.} \end{cases} \tag{5}$$

$H_i$  ist ein Maß für die *psychologische Nähe* des Objekts  $i$ . Die Funktion hat die folgenden Eigenschaften (Abb. 7):

- Sie erreicht ein Maximum von 1 bei räumlicher *Koinzidenz* von Subjekt und Objekt (d. h. für die Distanz  $X_i = 0$ ).
- Sie *verschwindet* bei Erreichen bzw. Überschreiten einer Maximaldistanz  $X_{max}$ .
- Die *initiale Steilheit* wird durch einen Parameter  $r$  kontrolliert, der dem Abszissenabschnitt der im Punkte  $X_i = 0$  angelegten Tangente entspricht. (Für  $r > X_{max}$  wird  $H$  nach oben konvex!)

Das Produkt aus Nähe und Relevanz definiert die Hilfsgröße *Potenz* ( $P_i$ ):

$$P_i = R_i \cdot H_i \tag{6}$$



**Abb. 7** Die Hyperbelfunktion für die Simulation psychologischer Nähe

### 3.5 Die „atmosphärischen“ Variablen

Die kollektiven Inferablen  $\{F_i\}$  und  $\{P_i\}$  in Abb. 6 sind insofern psychologisch interpretierbar, als wir ja wirklich alle Objekte separat wahrnehmen und uns auch

ihrer je charakteristischen Vertrautheit, Relevanz und Nähe einzeln bewußt werden können. Andererseits kann diese Wahrnehmung aber in ihrer Vieldimensionalität noch nicht unmittelbar *verhaltensbestimmend* werden; entscheidend für das Subjekt ist letztenendes, wie sehr die „soziale Atmosphäre“ *an dem Ort, an dem es sich befindet*, mit Vertrautheit und Potenz gesättigt ist. In der Terminologie von 3.2 ausgedrückt: Die *kollektiven* Skalare  $\{F_i\}$  und  $\{P_i\}$  müssen auf zwei *globale* Größen F und P reduziert werden. Diese Konstrukte bezeichnen wir nachfolgend als *Temperatur* und *Dichte*.

Unter *Temperatur* (F) verstehen wir den Eindruck, sich in *vertrauter* Atmosphäre zu befinden. Der Begriff „Nestwärme“ spielt genau auf das hier gemeinte Konstrukt an. Wir definieren

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot F_i}{\sum_{i=1}^n P_i} \quad (7)$$

Die von n Objekten gemeinsam erzeugte Temperatur F setzen wir also als das arithmetische Mittel der Vertrautheitskoeffizienten der jeweils mit ihrer Potenz gewichteten einzelnen Objekte an.

Die Begründung für diese Annahme liegt auf der Hand: Während die individuellen Vertrautheitskoeffizienten  $F_i$  als *konstante* Attribute der Objekte i eingeführt wurden, muß F ortsabhängig definiert sein. Ein soziales Objekt sollte umso weniger zur Temperatur am Standort des Subjekts beitragen, je weiter es von ihm entfernt ist. Dasselbe gilt für die Relevanz: Ein vertrauter Mensch sollte die Temperatur stärker erhöhen als ein gleichweit entferntes vertrautes Spielzeug.

Da die Temperatur als gewichtetes Mittel der einzelnen Vertrautheitskoeffizienten definiert ist, nimmt sie automatisch an deren Normierung auf die Grenzen 0 und 1 teil. Wenn sich also beispielsweise ein Kind allein mit seiner Mutter in einem Raum aufhält, liegt die Temperatur nahe bei 1, und das bleibt auch so, wenn sich der (gleich vertraute) Vater zu der Dyade gesellt. Tritt jedoch ein Fremder ein, so würde dies gemäß (7) die Atmosphäre im ganzen Raum merklich abkühlen.

Wenn ein Kind allein zu Haus ist, von lauter vertrautem Mobilar und Spielzeug umgeben, so ist die Temperatur gemäß (7) ebenso hoch wie wenn die Eltern anwesend wären. Gleichwohl wird sich das Kind längst nicht so geborgen fühlen. Temperatur allein genügt offenbar nicht, um Sicherheit zu gewährleisten, sie muß außerdem von *potenten* Sozialpartnern ausgehen. Ein Maß, das angibt, wieviel die lokale Temperatur durch die Erreichbarkeit und Relevanz sozialer Objekte fundiert ist, bezeichnen wir als die *Dichte* (P) des sozialen Feldes am betreffenden Ort.

Die Umsetzung von kollektiv auf global ist bei der Dichte etwas komplizierter als bei der Temperatur.

Eine *Mittelung* der individuellen Potenzen würde keinen Sinn ergeben, da die gleichzeitige Anwesenheit weniger potenter Objekte die Potenz der übrigen nicht entwerten, sondern allenfalls noch steigern sollte. Eine *lineare Summierung* wäre ebenfalls kontraintuitiv: Zwei

hochpotente Objekte (also etwa beide Eltern oder auch zwei fremde Männer) werden kaum doppelt so potent sein (und daher doppelt soviel Sicherheit spenden bzw. doppelt soviel Angst machen) wie jedes allein.

Wir benötigen eine Formel, die nur bei niedrigen Potenzwerten eine quasi-lineare Summierung leistet, aber auf eine Sättigung hinausläuft, wenn sich die Summe einer oberen, möglichst wiederum bei 1 liegenden Grenze nähert. Diese Bedingung erfüllt der Ansatz

$$P = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_i) \tag{8}$$

Für  $i = 2$  hat er die etwas transparentere Gestalt

$$P = P_1 + P_2 - P_1 P_2 \tag{8'}$$

Man erkennt, daß sich die Dichte, solange voraussetzungsgemäß  $0 \leq P_i \leq 1$  gilt, innerhalb derselben Grenzen halten muß. Sie wird automatisch zu 1, sobald wenigstens eines der Objekte die Potenz 1 aufweist. Für niedrige Potenzwerte  $P_i$  wiederum kann das Produkt  $P_1 P_2$  in erster Näherung vernachlässigt werden, und das Ergebnis entspricht im Wesentlichen einer einfachen Summierung.

### 3.6 Sicherheit und Erregung

Aus (7) und (8) lassen sich unmittelbar die beiden globalen Grundvariablen des Modells, Sicherheit (S) und Erregung (E), herleiten:

$$\left. \begin{aligned} S &= P \cdot F \\ E &= P \cdot (1 - F) \end{aligned} \right\} \tag{9 a, b}$$

Beide Größen hängen von  $H_i$  und dadurch mittelbar auch vom *eigenen Standort*  $y$  ab. Es gilt also

$$\left. \begin{aligned} S &\equiv S(y) \\ E &\equiv E(y) \end{aligned} \right\} \tag{10 a, b}$$

was soviel besagt wie, daß *jedem* Ort  $y$  im Lokomotionsraum je ein Skalar S bzw. E zugeordnet ist, der verhaltenswirksam *würde, falls* sich das Subjekt an diesem Ort aufhielte.

In der Physik bezeichnet man einen solchen Sachverhalt als (*skalares*) *Feld*. Auch Temperatur und Dichte hätten sich als Skalarfelder darstellen lassen. Wir werden nachfolgend immer dann, wenn wir den Feldcharakter einer Variablen betonen wollen, deren Symbol gemäß (10) die Spezifikation ( $y$ ) anfügen.

Graphisch stellt man Skalarfelder durch *Konturlinien* ähnlich einer geographischen Karte dar. Abb. 8 a, b zeigt das  $S(y)$ -Feld, wenn die Mutter (a) allein oder (b) zusammen mit einer Fremdperson anwesend ist. Nach demselben Prinzip ließe sich selbstverständlich auch eine  $E(y)$ -Karte berechnen.

Die Vertrautheit der Mutter setzen wir mit  $F_1 = 0.9$  naturgemäß hoch an, während die andere Person mit  $F_2 = 0.4$  nur gemäßigt fremd sein möge – jemand wie die Nachbarin vom Haus schräg gegenüber.

### 3.7 Appetenzen und Aversionen

Als nächstes bestimmen wir die *Aktivationskomponenten* des Sicherheits- und des Erregungssystems ( $A_S$  bzw.  $A_E$ ). Sie hängen unmittelbar von den *Regelabweichungen* der beiden Systeme ab, also von den Differenzen zwischen den Regelgrößen S und E und deren Führungsgrößen *Abhängigkeit* (D) und *Unternehmungslust* (U):

$$\left. \begin{array}{l} A_S = f(D - S) \\ A_E = f(U - E) \end{array} \right\} \quad (11 \text{ a, b})$$

Welcher Art die durch das Symbol f ausgedrückte Operation ist, lassen wir noch offen und unterstellen zunächst einfache *Proportionalität*:

$$\left. \begin{array}{l} A_S = D - S \\ A_E = U - E \end{array} \right\} \quad (11' \text{ a, b})$$

Im Rahmen der stationären Systemanalyse ist dieser Ansatz, der also in Abb. 6 die beiden schraffiert geränderten Blöcke mit dem Symbol  $\Sigma\Delta t$  *ignoriert*, tatsächlich zulässig. Erst bei dynamischer Betrachtung (4.2) wird sich hier eine Modifikation als nötig erweisen.

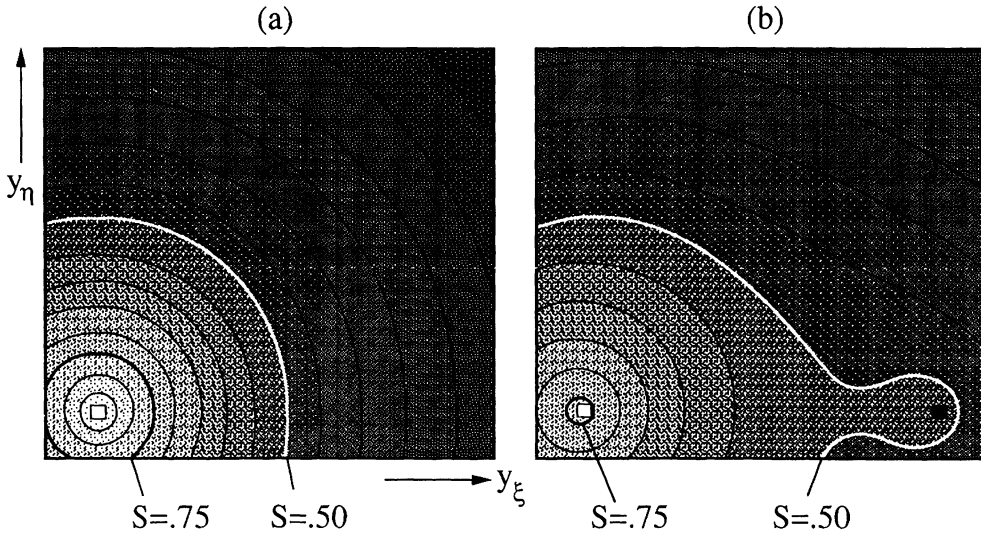
Die A-Werte sind positiv, also *appetent*, wenn die Führungsgröße die Regelgröße überschreitet, anderenfalls sind sie negativ d. h. *aversiv*.

Die Führungsgrößen D und U normieren wir, analog zu den entsprechenden Regelgrößen, auf die Grenzen 0 und 1.

Die Subtraktion gemäß (11') läßt sich in die Darstellung des Skalarfeldes von Abb. 8 übertragen, wenn wir uns vorstellen, daß das dort durch Konturlinien symbolisierte „Gebirge“ durch eine Ebene geschnitten wird, die in der Höhe D parallel zur Papierfläche verläuft. Zwei solche Beispielfälle sind in Abb. 8 durch fett gezeichnete Konturlinien angedeutet; sie entsprechen einem Abhängigkeitsniveau von  $D = .75$  (schwarz) bzw.  $D = .50$  (weiß).

Wenn sich das Subjekt auf diesen Konturlinien aufhält, herrscht also bezüglich des Sicherheitssystems ein spannungsfreier Zustand. *Innerhalb* des von der jeweiligen Konturlinie umschlossenen Gebietes tendiert die Stimmung zu Überdruß, *außerhalb* zu Trennungsangst.

Wie man beim Vergleich der Abbildungen 8 a und 8 b erkennen kann, zieht sich die Konturlinie 0.75 bei Erscheinen einer Fremdperson eng um die Mutter zusammen. Ein Kind mit entsprechend hoher Abhängigkeit wird in dieser Situation also an der Mutter „kleben“. Das selbständiger gewordene Kind ( $D = .50$ ) bleibt dagegen noch eher bei der Tante Nachbarin als bei der Mama auf dem Schoß sitzen. Es ist zu beachten, daß dieser Effekt bereits allein auf der Basis des *Sicherheitssystems* eintritt; explorative Erregungssuche (die im vollständigen Modell *außerdem* noch hinzukommt) ist dafür nicht erforderlich.



**Abb. 8** Skalarfeld der Sicherheit. (a) Bei Anwesenheit der Mutter (weißes Quadrat;  $F_1 = 0.9$ ) allein, (b) bei zusätzlicher Anwesenheit einer Fremdperson (schwarzes Quadrat;  $F_2 = 0.4$ ).  $y_\xi, y_\eta$ : Raumkoordinaten. Die Höhenlinien zeigen  $S(y)$  in Schritten von 0.05. Zwei Höhenlinien ( $S = 0.50$  und  $S = 0.75$ ) sind hervorgehoben, um den Vergleich der Situationen (a) und (b) zu erleichtern

### 3.8 Anreize

Die Regulierung der sozialen Distanz setzt Information über die *Richtung* voraus, in der potente Objekte anzutreffen sind. Um dieser Anforderung zu genügen, haben wir in Abbildung 5 das Konstrukt *Anreiz* ( $C$ ) eingeführt. Anreize sind motivspezifisch; wir benötigen daher pro Objekt für *Sicherheit* und *Erregung* je einen *eigenen* Anreizvektor ( $C_{Si}$  bzw.  $C_{Ei}$ ).

Anreizvektoren sind grundsätzlich auf das betreffende Objekt  $i$  gerichtet. Offen bleibt die Frage nach ihrem *Betrag*. Theoretisch wäre möglich, daß dieser nur zwei diskrete Werte (1 und 0) annehmen kann, je nachdem, ob das Objekt  $i$  sichtbar ist oder nicht. Daraus ergäbe sich aber eine Schwierigkeit, falls ein anschlußbedürftiges Subjekt durch *zwei* (oder mehrere) *gleichwertige* Objekte in einen Annäherungs-Annäherungs-Konflikt gebracht wird. Auf beide weist dann je ein Vektor vom Betrag 1. Deren *Resultante* müßte eine Lokomotion induzieren, die schließlich an *irgendeinem* Ort auf der Verbindungsgeraden zwischen den Objekten im indifferenten Gleichgewicht endet. Falls der Konflikt aber nicht durch Kompromiß, sondern durch *Kompetition* gelöst wird, so könnte nur der Zufall über den „Sieger“ entscheiden, da beide Vektoren ja betragsgleich sind.

Wir kommen der Wirklichkeit sicher näher, wenn wir davon ausgehen, daß sich das Subjekt bevorzugt an das nähere der beiden Objekte anschließt. Dafür ist (unabhängig davon, nach welchem Prinzip der Annäherungs-Annäherungs-Konflikt gelöst wird) notwendig und zureichend, daß der Betrag des Anreizvektors mit wachsender Distanz *stetig* abfällt.

Hier bietet sich wieder unsere Hyperbelfunktion an, natürlich nicht notwendigerweise mit denselben Parametern wie in (5). Die Grenze der Sichtbarkeit ( $X_{\max}$ ) dürfte zwar wieder dieselbe sein; wohl aber könnte sich die Steilheit ( $r$ ) unterscheiden. Wir setzen daher an:

$$H'_i = \begin{cases} \frac{r' \cdot (X_{\max} - X_i)}{r' \cdot (X_{\max} - X_i) + X_i \cdot X_{\max}} & \text{für } X_i < X_{\max} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases} \quad (12)$$

mit einem gesondert zu bestimmenden Steilheitsparameter  $r'$ .

Der *individuelle Sicherheits-* bzw. *Erregungsanreiz* eines gegebenen Objektes  $i$  ( $C_{Si}$  bzw.  $C_{Ei}$ ) läßt sich dann als Vektor definieren, der auf dieses Objekt gerichtet ist und den Betrag

$$\left. \begin{aligned} |C_{Si}| &= P'_i \cdot F_i \\ |C_{Ei}| &= P'_i \cdot (1 - F_i) \end{aligned} \right\} \quad (13 \text{ a, b})$$

mit

$$P'_i = R_i \cdot H'_i \quad (14)$$

aufweist.

Das Modell genügt diesen Gleichungen durch Einführung einer Hilfsgröße  $I_i$ , die den egozentrischen Ortsvektor  $x_i$  (genauer: dessen durch  $D_{Loc}$  vermittelte Wahrnehmung  $X_i$ ) zunächst auf den Betrag 1 normiert

$$I_i = \frac{X_i}{X_i} \quad (15)$$

und anschließend mit  $P'_i \cdot F_i$  bzw. mit  $P'_i \cdot (1 - F_i)$  multipliziert wird.

### 3.9 Valenzen

In der Motivationstheorie Lewins spielt der Begriff der *Valenz* („Aufforderungscharakter“) eine so bedeutende Rolle, daß wir ihn auch in unserem Modell explizit verankert haben. Valenz ist die anziehende oder abstoßende Wirkung eines konkreten Objekts in Hinblick auf eine bestimmte Motivthematik, in unserem Fall also auf Sicherheit oder Erregung.

Valenz läßt sich kaum anders als *vektoriell* konzipieren. Mit dem Anreiz  $C_{Si}$  bzw.  $C_{Ei}$  ist sie jedoch nicht identisch, da dieser immer auf das Objekt hinweist, während die Valenz auch negativ sein kann. Im Zürcher Modell entscheidet das Vorzeichen von  $A$  darüber, ob die Aktivierung appetent oder aversiv ist. Dieser Skalar muß also in die Valenz eingehen, und zwar offensichtlich multiplikativ:

$$\left. \begin{aligned} V_{Si} &= A_S \cdot C_{Si} \\ V_{Ei} &= A_E \cdot C_{Ei} \end{aligned} \right\} \quad (16 \text{ a, b})$$

In Abb. 6 sind die  $V_{Si}$  und  $V_{Ei}$  (zu lesen als „Sicherheits-“ bzw. „Erregungs-Valenz des Objektes i“) wiederum zu kollektiven Vektoren zusammengefaßt.

Es ist lehrreich, Gleichung (16) einem von Lewin selbst stammenden Formalisierungsversuch gegenüberzustellen (Lewin, 1938, S. 106 f., hier referiert nach Heckhausen, 1989). Er gibt für Valenz die Formel

$$V(G) = f(t, G) \quad (17 a)$$

an. Dabei bedeutet t „tension“ und G „goal“; in unserer Nomenklatur hieße das also

$$V(i) = f(A, i) \quad (17 b)$$

Die Intention von (17 b) wird durch (16) offenkundig erfüllt und zugleich präzisiert. Beachtenswert ist auch, daß Heckhausen (1989, S. 144) vermerkt, G entspreche dem Begriff des „Anreizes“ bei Hull und Spence, was mit

$$V(i) = f(A, C_{Si}) \quad (17 c)$$

noch näher an (16) herankommt.

### 3.10 Impulse

Obwohl die Valenzen der Objekte schon unmittelbar zum Tätigwerden auffordern, sind sie doch eher *perzeptiv* akzentuiert. Lewin (1938) unterscheidet von ihnen daher noch einmal ein eindeutig *motorisch* verstandenes Konstrukt, das er „Kraft“ nennt. Damit ist offenbar genau das gemeint, was wir in 3.1 als *Impuls* bezeichnet haben. Die terminologische Differenzierung Lewins läßt sich somit in die Aufgabe übersetzen, die kollektiven Konstrukte  $\{V_{Si}\}$  und  $\{V_{Ei}\}$  in einen globalen Impulsvektor  $M$  umzuwandeln.

Dabei sind zwei Problemebenen zu trennen. Erstens muß *innerhalb* des Sicherheits- bzw. des Erregungssystems entschieden werden, wie mit den n gleichnamigen Valenzträgern umzugehen ist (ob das Kind z. B. eher bei der nahen Kinderschwester oder bei der weiter entfernten Mutter Schutz suchen soll). Wir haben also zunächst zwei *motivspezifische* Bewegungsimpulse  $M_S$  und  $M_E$  zu bestimmen. Zweitens muß der normalerweise bestehende Konflikt *zwischen* diesen beiden (und gegebenenfalls noch weiteren) Impulsen gelöst werden (ob das Kind eher bei der Mutter *Sicherheit* suchen oder der *Spielaufforderung* des fremden Kindes nachkommen soll). Wir beschäftigen uns zunächst mit der erstgenannten Problemebene.

Die mathematisch einfachste Annahme wäre hier, daß sich die individuellen Valenzen innerhalb jedes der beiden Systeme durch *Vektoraddition* zu einem globalen Sicherheits- bzw. Erregungsimpuls superponieren:

$$\left. \begin{aligned} M_S &= \sum_{i=1}^n V_{Si} \\ M_E &= \sum_{i=1}^n V_{Ei} \end{aligned} \right\} \quad (18 a, b)$$



Obwohl, wie in 5.3 noch zu erörtern sein wird, mathematische Eleganz in der Psychologie ein zweifelhafter Wegweiser ist, besteht im vorliegenden Fall doch kein Grund, einem komplizierteren Algorithmus den Vorzug zu geben.

Lewin (1938) gibt für sein Konstrukt „Kraft“ die Gleichung

$$f_{P,G} = \frac{V(G)}{e_{P,G}} \quad (19)$$

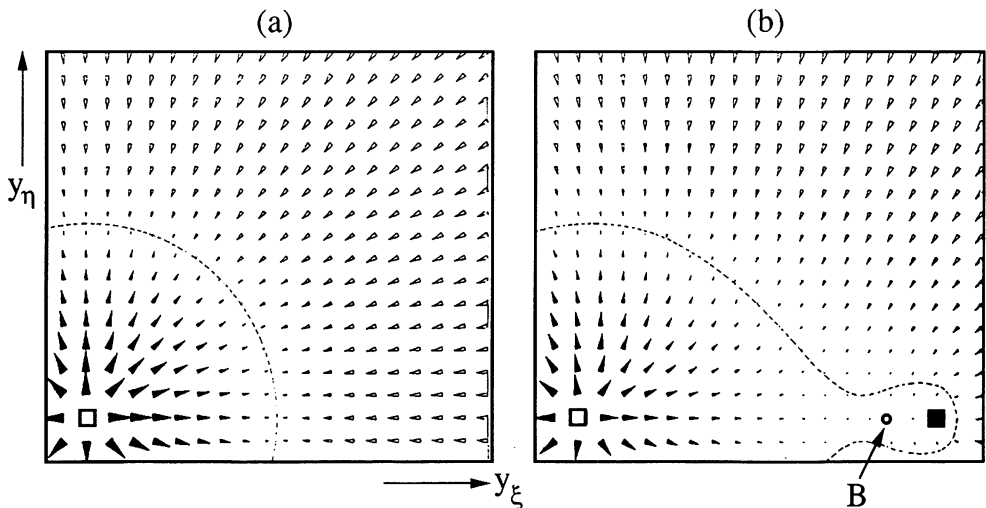
an. Dabei bedeutet  $f$  „force“,  $P$  „person“,  $G$  „goal“ (unser „Objekt“) und  $V$  „Valenz“. Die Größe  $e$  im Nenner steht für „Entfernung“ und soll offenbar den (bei uns durch die Hyperbelfunktion  $H'$  gewährleisteten) Impulsabfall mit wachsender Objektentfernung ausdrücken. Die Formel setzt freilich die Valenz selbst als *distanzunabhängig* voraus, was psychologisch wenig sinnvoll erscheint.

Die Impulsvektoren hängen über die Rückkoppelungsschleife vom *eigenen Standort*  $y$  ab. Es gilt also, analog zu (10),

$$\left. \begin{aligned} M_S &\equiv M_S(y) \\ M_E &\equiv M_E(y) \end{aligned} \right\} \quad (20a, b)$$

$M_S$  und  $M_E$  definieren somit wiederum *Felder*, diesmal allerdings nicht skalarer, sondern *vektorieller* Natur. Vektorfelder bedürfen zur graphischen Darstellung einer Symbolik nach Art von Abbildung 9.

Die Abbildung zeigt das  $M_S(y)$ -Feld unter der Bedingung  $D=0.50$ . Auf der dünnen durchbrochenen Linie in beiden Teilfiguren (geometrischer Ort der Null-Aktivierung) erfährt das Subjekt seitens des Sicherheitssystems keine lokomotorischen Impulse.



**Abb. 9** Das Vektorfeld  $M_S(y)$  der Bewegungsimpulse des Sicherheitssystems. Die Situationen (a) und (b) sind wie in Abbildung 8 definiert. Ausgefüllte Pfeile = Sicherheitsaversion; leere Pfeile = Sicherheitsappetenz. Der Flächeninhalt jedes Pfeilkopfes repräsentiert die Stärke des betreffenden Vektors. B = Stelle labilen Gleichgewichts („Buridan-Punkt“). Weitere Erläuterungen im Text

Dasselbe gilt für einen Punkt B, der geradlinig zwischen der Mutter und der schwachvertrauten anderen Person liegt und an dem die von beiden Objekten ausgehenden Sicherheitsimpulse einander genau aufheben. Diese Stelle nennen wir den *Buridan-Punkt* des Feldes – zu Ehren des bekannten Esels in der griechischen Fabel, der mitten zwischen zwei gleich attraktiven Heuhaufen verhungerte. Da freilich wegen der Hyperbelfunktion die Potenz eines Objektes mit wachsender Distanz nicht (wie bei einer Feder) wächst, sondern (wie bei einem Magneten) abnimmt, ist das Buridan-Gleichgewicht im Unterschied zur Fabel *instabil*.

Denkt man sich alle am Beispiel des Sicherheitssystems vorgestellten Prozeduren auch für das Erregungssystem ausgeführt, erhält man ein zu Abbildung 9 analoges Impulsvektorfeld  $M_E(y)$ , das natürlich anders aussieht; insbesondere ist es kaum auf die Mutter, umso stärker jedoch auf die Fremdperson zentriert.

## 4 Dynamische Systemeigenschaften

### 4.1 Motorische Integration

In der stationären Analyse untersucht man die Beziehungen zwischen den Systemgrößen im *Gleichgewicht*. Man setzt also voraus, daß die freien Eingänge konstant bleiben und daß nach ihrer Fixierung genügend Zeit verstrichen ist, um Einschwingvorgänge abklingen zu lassen. In Wirklichkeit freilich ändern sich die Bedingungen ständig; das System kann darauf nur verzögert reagieren und befindet sich daher die meiste Zeit im *Übergangszustand*. Die hiermit verbundenen Probleme sind Thema der dynamischen Systemanalyse.

In unserem Modell konzentriert sich die Systemdynamik vor allem auf den Block „motorische Integration“ in Abbildung 3. Dieser Sammelbegriff steht für drei verschiedene Probleme.

1. Die beiden Vektorfelder  $M_S(y)$  und  $M_E(y)$  sind zu einem einzigen Impuls  $M(y)$  zu vereinigen, der dann die effektive Lokomotion bestimmt.

Es ist fraglich, ob wir hier analog zu (18) einfach eine *Superposition*

$$M = M_S + M_E \quad (21)$$

ansetzen können. Bei einem Konflikt heterogener Motive sind Kompromisse meist dysfunktional; Sicherheit und Erregung kann man nicht simultan, sondern nur *alternierend* herbeiführen.

Wir dürfen dem Modell den Ansatz (21) also nur zugrundelegen, wenn wir die *Zeiteinheit* der Simulation hinreichend grob (mindestens in 10-Minuten-Intervallen) wählen. Der zu erwartende periodische Dominanzwechsel zwischen dem Sicherheits- und dem Erregungssystem fällt dann nämlich weitgehend durch die Maschen des Zeitrasters, und was übrig bleibt, entspricht in der Tat annähernd einer Vektoraddition.

Für eine *Echtzeitsimulation* wären jedoch anstelle von (21) Verarbeitungsprinzipien von der Art erforderlich, wie sie McFarland (1974, 1976) als „competition“

und „time sharing“ beschrieben hat. Ihre Bestimmung kann nur empirisch erfolgen. Jedenfalls handelt es sich dabei um nichtlineare Algorithmen, für welche die Vektoralgebra keine einfachen Operatoren bereitstellt.

2. Der Impuls  $\mathbf{M}$  ist ein Maß für die momentane Anstrengung, mit der das Subjekt seinen Standort  $\mathbf{y}$  zu *ändern* strebt. Er ist also ein *Geschwindigkeitsmaß*. Um hieraus den Ortsvektor  $\mathbf{y}_{(t)}$  (lies:  $\mathbf{y}$  zum Zeitpunkt  $t$ ) zu generieren, ist es notwendig, die einzelnen  $\mathbf{M}_{(\tau)}$  über die vorhergehenden Zeitschritte ( $\tau = 0 \rightarrow t - 1$ ) aufzusummieren bzw., bei infinitesimal kleiner Schrittlänge, zu integrieren:

$$\mathbf{y}_{(t)} = \sum_{\tau=0}^{t-1} \mathbf{M}_{(\tau)} \Delta t \quad (22 \text{ a})$$

3. Ein drittes Problem schließlich ist im engeren Sinn dynamischer Natur. Die Lokomotion  $\mathbf{y}$  erfolgt ja gegen den physischen Widerstand von Reibung und Trägheit. Hinzu kommt noch die am Computer unvermeidliche Zeit-Diskretisation, die aus hier nicht zu erörternden Gründen zu Oszillationsartefakten in der Bewegungsbahn führen kann (Bischof, 1993). Dies alles läßt sich auffangen, wenn wir für die Lokomotion eine *Differenzgleichung 1. Ordnung* mit einer passend gewählten Zeitkonstante  $T$  ansetzen. Wir ersetzen (22 a) also durch

$$T \Delta \mathbf{y}_{(t)} + \mathbf{y}_{(t)} = \sum_{\tau=0}^{t-1} \mathbf{M}_{(\tau)} \Delta t \quad (22 \text{ b})$$

mit

$$\Delta \mathbf{y}_{(t)} := \mathbf{y}_{(t)} - \mathbf{y}_{(t-1)} \quad (23)$$

was bei einer Normierung von  $\Delta t = 1$  auf die Rekursionsgleichung

$$\mathbf{y}_{(t)} = \frac{\mathbf{M}_{(t-1)} + (2T + 1)\mathbf{y}_{(t-1)} - T\mathbf{y}_{(t-2)}}{T + 1} \quad (24)$$

hinausläuft. Leser, die mit Differenzgleichungen nicht vertraut sind, seien zu dieser Prozedur auf Bischof (1993) verwiesen.

## 4.2 Der kumulative Ansatz

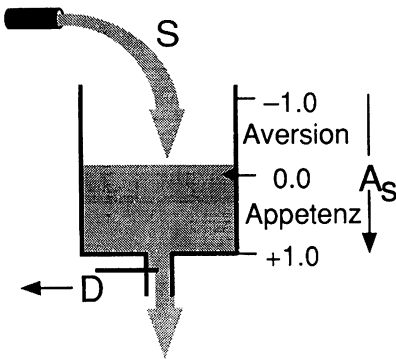
Homöostatische Systeme werden gemeinhin *stabil* ausgelegt. Wenn alle freien Eingänge konstant bleiben, sollte das System also nach abgeklungener Einschwingung einen stationären Zustand erreichen. In unserem Fall müßte das Subjekt, sofern überhaupt ein geometrischer Ort existiert, an dem sowohl  $A_S$  als auch  $A_E$  verschwinden, diesen ausgezeichneten Ort schließlich auch einnehmen und dann in Ruhe an ihm verharren.

Diese Erwartung wird durch das Verhalten realer Individuen nicht bestätigt. Sie kann höchstens für den *Mittelwert* der in einem *größeren Zeitraum* eingenommenen Positionen gelten. Wenn es nur darum geht, langfristige ontogenetische Trends

oder generationenüberdauernde proxemische Gruppenstrukturen zu simulieren, reicht dies aus.

Soll das Verhalten aber in *Echtzeit* simuliert und prädictiert werden, ist die Stabilitätsforderung nicht mehr zulässig. Beobachtet man, wie etwa Kinder ihre Distanz zur Mutter wirklich regulieren, so bemerkt man eine offenbar systembedingte *Instabilität*. Das Kind denkt nicht daran, sich in der idealen Solldistanz zur Mutter aufzuhalten, sondern es ist ständig damit beschäftigt, diese Distanz zu über- oder unterschreiten: Seine Bewegungsbahn beschreibt eine *ungedämpfte Oszillation*.

Die Kinderpsychoanalytikerin Margaret Mahler hat zur Erklärung dieses Verhaltens den Begriff *emotional refuelling* eingeführt (Mahler et al., 1975) und damit ein Denkmodell angedeutet, das sich systemtheoretisch interpretieren läßt. Das Kind besitzt demnach so etwas wie einen „Tank“ für Sicherheit, der mit der Zeit und abhängig von der Entfernung zur Mutter „ausläuft“, sodaß es periodisch zurückkehren muß, um ihn wieder „aufzufüllen“.



**Abb. 10** Das Tank-Modell am Beispiel des Sicherheitssystems. Der Pfeil  $A_s$  weist abwärts, weil eine zu starke Füllung des Tanks eine Sicherheitsaversion hervorruft

Diese Modellvorstellung läßt sich wie folgt präzisieren (Abb. 10). Ein ständiger, von der lokalen Temperatur und Dichte abhängiger Zustrom an *Sicherheit* ( $S$ ) sammelt sich in einem Reservoir, welches seinerseits einen Abfluß proportional zur *Abhängigkeit* ( $D$ ) aufweist. Der Pegelstand im Reservoir wird dann durch das Verhalten so geregelt, daß er möglichst nahe an einer mittleren Null-Marke bleibt. Zu niedriger Stand bedeutet Sicherheitsappetenz, zu hoher Sicherheitsaversion.

Einen entsprechenden Kumulationsvorgang unterstellen wir auch im Erregungssystem.

Systemtheoretisch entspricht der beschriebene Prozeß wiederum einer (zeitlichen) *Integration*. Die Eingangsgrößen  $S$  und  $D$  wirken hier nicht *proportional* auf den Ausgang  $A_s$ , sondern determinieren nur dessen *Änderungsrate*. In Abbildung 6 erfolgt diese Integration in den beiden (bisher ignorierten) Blöcken mit den durchbrochenen Rändern und dem Symbol  $\Sigma\Delta t$ . Dementsprechend haben wir Gleichung (11) auf die folgende Weise zu konkretisieren:

$$\left. \begin{aligned} A_{S(t)} &= \sum_{\tau=0}^t (D - S)_{(\tau)} \\ A_{E(t)} &= \sum_{\tau=0}^t (U - E)_{(\tau)} \end{aligned} \right\} \quad (25 \text{ a, b})$$

wobei  $\tau$  den Laufindex der (angemessen kalibrierten) Zeitschritte und  $t$  den Jetztzeitpunkt darstellt.

Es mag nachträglich auffallen, daß in (22) die Summierung nicht über die gesamte Zeitspanne, sondern nur bis  $t - 1$  erfolgt ist. Der Grund dafür liegt darin, daß bei endlicher Zeitquantelung der Zeitindex an *einer* (beliebigen) Stelle innerhalb der Rückkoppelungsschleife um eine Einheit springen muß.

Passend zur Normierung von  $D$ ,  $U$ ,  $S$  und  $E$  trunkieren wir auch  $A_S$  und  $A_E$  willkürlich auf eine Spanne von  $-1$  bis  $+1$ . Bei geeigneter Wahl der Parameter werden diese Grenzen ohnehin kaum je erreicht.

Da das Modell noch ein weiteres Integralglied aufweist, nämlich an der Stelle, wo der motorische Impuls  $M$  in die Position  $y$  umgesetzt wird, enthält sowohl der Sicherheits- als auch der Erregungskreis eine *doppelte* Integration. Aus regelungstheoretischen Gründen bewirkt diese eine *essentielle Instabilität*, die sich dann eben in der ständigen Oszillation des Kindes um seine Mutter bekundet.

## 5 Zum theoretischen Stellenwert der Systemanalyse

### 5.1 „Systemtheorie“ und „Feldtheorie“

Die vorangegangene Darstellung sollte den systemanalytischen Denkansatz soweit transparent gemacht haben, daß wir nunmehr die Frage nach seinem Stellenwert in der Motivationspsychologie ansprechen können.

Es erweist sich als hilfreich, dabei abermals vom Theoriegebäude Kurt Lewins auszugehen. Seine der Physik nachempfundene und dennoch genuin psychologisch intendierte Begriffswelt mit ihren „Spannungen“ und „Gradienten“, „Konflikten“ und „Gleichgewichtszuständen“, seine Vision einer gegenstandsgerechten Mathematisierung haben für die motivationstheoretische Grundlagenforschung Standards gesetzt, die bis heute nachwirken – wenn nicht explizit, so zwischen den Zeilen, wenn nicht mehr als Ansporn, so wenigstens noch als Nostalgie.

Lewin hat sein Gedankengebäude eine „*Feldtheorie*“ genannt. Nach eigenem Bekunden handelt es sich dabei aber eher um eine *Methode*, nämlich „eine Methode der Analyse von Kausalbeziehungen und der Synthese wissenschaftlicher Konstrukta“ (1943, S. 88). Genauso würden wir die *Systemtheorie* kennzeichnen. Es sollte sich also lohnen, die Konzepte „Feld“ und „System“ miteinander zu vergleichen.

Ganz einfach ist das nicht, denn Lewin hat nicht in verbindlich definierten Begriffen, sondern eher in quasi-begrifflichen Impressionen gedacht. Strenggenommen gibt es *das* Lewinsche Feldkonzept überhaupt nicht; man kann nur versuchen, die Intention nachzuvollziehen, die sich in dieser Redefigur verdichtet.

Mit dem *naturwissenschaftlichen* Sprachgebrauch hat die „Feldtheorie“ jedenfalls wenig zu tun. In der Physik versteht man unter einem Feld einfach eine Größe, die abhängig vom Meßort systematisch variiert – so wie  $S(y)$  und  $M_S(y)$  in den Abbildungen 8 und 9. Was Lewin aber vorschwebt, wenn er den Feldbegriff verwendet, ist nicht eine einzelne Variable, sondern ein Kausalnexus vieler interagierender Variablen – eben genau das, was wir ein „System“ nennen.

Dieser Kausalnexus ist freilich von ganz anderer Form als der, mit dem die Systemtheorie rechnet. Für Lewin ist ein „Feld“ eine Mannigfaltigkeit, deren Komponenten sich zwar phänotypisch unterscheiden mögen, im Grunde aber dynamisch äquivalent sind. Sie konkretisieren sich aus der gleichen Energiegrundlage heraus und bleiben daher auch kausal stets und überall in Kommunikation. Wenn sich irgendwo qualitative oder interaktive *Grenzen* zwischen ihnen ausbilden, so geschieht dies aus der inneren Dynamik des zugrundeliegenden Kräftekontinuums heraus; dieselbe Dynamik kann bewirken, daß sich die Grenzen auch wieder verflüssigen oder an anderer Stelle neuentstehen. Generelles Kennzeichen eines „Feldes“ sind also qualitative *Äquivalenz* und universale *Interdependenz* seiner Komponenten.

In der systemtheoretischen Betrachtungsweise tritt anstelle der Idee eines *kausalen Kontinuums*, in dem alles mit jedem gleich unmittelbar interagiert, die Prämisse, daß die Wirkungswege *kanalisiert* und insofern beschränkt sind. Basis der Interaktion ist hier ein Netzwerk von *Inhomogenitäten*, die wenigen ausgewählten Ursachen nach einem vorgegebenen Bauplan spezifische Wirkungen gestatten *oder abwehren*. Die Kausalität ist prinzipiell nicht vom Typ der *Wechselwirkung* ( $a \leftrightarrow b$ ), sondern wird als *einsinnig gerichtet* vorausgesetzt. Aus  $a \rightarrow b$  folgt also nicht automatisch auch  $b \rightarrow a$ . Wenn die Umkehrung *außerdem* gelten soll, so ist dafür ein eigener Wirkungsweg (z. B. eine Rückkoppelung) zu spezifizieren.

## 5.2 Die phänomenale und die funktionale Betrachtungsebene

Damit ist die Differenz der beiden Ansätze zunächst nur lokalisiert. Um sie auch würdigen zu können, müssen wir auf eine terminologische Differenzierung zurückgreifen, die in der Gestalttheorie wohl schon bei Wertheimer angelegt, jedenfalls ausdrücklich bei Kleint (1940) und Metzger (1954) in Gebrauch war, in der naivrealistischen Epistemologie Lewins aber unbeachtet blieb: die Unterscheidung von *phänomenaler* und *funktionaler* Betrachtungsweise.

Für eine eingehendere Erörterung muß auf Bischof (1966, S. 316 ff.) verwiesen werden. Vereinfacht gesagt, besteht der Gegensatz darin, daß auf der *phänomenalen* Ebene evidente Zusammenhangserlebnisse, auf der *funktionalen* Ebene empirische Zusammenhänge zwischen Erlebnissen analysiert werden.

Zur unmittelbaren Erscheinungswirklichkeit gehören nicht nur die Dinge selbst, sondern auch die Art, wie sie zusammenhängen: so etwa ihre räumliche Relation, aber auch gewisse Formen anschaulicher Verursachung, etwa beim Anstoß einer Billardkugel. Solche Zusammenhänge nennt man *phänomenal*. Fragt man demgegenüber nach *funktionalen* Zusammenhängen, so hat man Erscheinungen wie etwa die anschauliche Vergrößerung des Mondes in Horizontnähe im Sinn: Ihr Kriterium ist die *empirische* Aufweisbarkeit, nicht hingegen, ob und wie sie dem Subjekt selbst plausibel werden. Daß etwa die kulturelle Fremdartigkeit eines Menschen mir Angst macht und diese Angst sich in Antipathie umsetzt, ist eine *funktionale* Zusammenhangskette, die psychologisch auch dann gültig bleibt, wenn sich meine Gereiztheit vielleicht *phänomenal* am „arroganten Tonfall“ des Gegenübers oder gar am Wetter festmacht.

Offenkundig befinden wir uns bei der *systemtheoretischen* Darstellung von Wirkungsbeziehungen grundsätzlich auf der funktionalen Ebene. Nicht so eindeutig ist indessen der diesbezügliche Status der *Feldtheorie*.

Lewin würde das, was wir in Abbildung 6 durch ein Wirkungsgefüge dargestellt haben, graphisch etwa nach Art von Abbildung 11 wiedergeben. Offenkundig handelt es sich hier um eine Stilisierung *phänomenaler* Zusammenhänge. Das räumliche Bezugssystem entstammt der unmittelbaren Anschauung; Lewin nennt das ganze System daher auch *Lebensraum*.

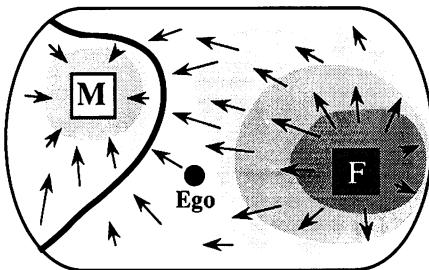
Der Lebensraum ist reicher ausgestattet als der Raum der Physik. Die proxemischen Beziehungen in ihm schließen psychologische Distanzäquivalente ein, die Kraftvektoren und die atmosphärischen Skalarfelder sind reine Erlebniswirklichkeit. Im Wesentlichen ist der Lebensraum aber immer noch eine kognitive Abbildung des Koordinatensystems, in dem die physischen Lokomotionen erfolgen, und die Nachbarschaftsbeziehungen in ihm ordnen sich daher nach der trivialen Topologie, die die euklidische Geometrie einem Raum eben aufträgt.

Solange die Darstellung nur phänomenal gemeint ist, schadet das nichts. Das Problem ist nun aber, daß Lewin die Hoffnung hegt, er könne seine Lebensraum-Darstellung so formalisieren, daß sich aus ihr unmittelbar auch die *funktionalen* Zusammenhänge des motivierten Verhaltens ablesen lassen, um die es ihm als empirischen Forscher ja in erster Linie geht.

Hierfür ist sie nun aber völlig ungeeignet; dem phänomenalen Raum fehlen dazu einfach die erforderlichen Freiheitsgrade. In seinem Kontinuum lassen sich überhaupt nur unspezifische Interdependenzen abbilden. Die funktionale Analyse wird dadurch schon topologisch auf einem derart unscharfen Niveau eingefroren, daß der Gedanke an eine Metrisierung gar nicht aufkommen kann. Lewins Rückzug auf die Topologie, von seinen Adepten gern als Fortschritt ausgegeben, war in Wirklichkeit eine Bankrotterklärung.

Die funktionalen Wirkungsbeziehungen, die etwa Abb. 6 wiedergibt, sind erkennbar so verwickelt, daß sie nur auf einen wesentlich *diskontinuierlichen* „Raum“ abgebildet werden können: auf ein komplexes Netzwerk, in dem sich Linien kreuzen können, ohne sich zu berühren, in dem Berührungen nur an ganz bestimmten Stellen, in definierter Richtung und nach Maßgabe fallweise festlegbarer Algorithmen vorgesehen sind.

Nun macht ein Blockschaltbild eine anschauungsnähere Form nach Art von Abbildung 11 nicht überflüssig. Wir haben uns ihrer selbst in den Abbildungen 8 und 9 bedient. Nur *trennen* wir konsequent, was Lewin zu vereinigen suchte. Es gibt, so meinen wir, keinen Formalismus, der die Erlebniswirklichkeit zugleich beschreibt und erklärt, es gibt keinen „Lebensraum“, dessen Struktur gleichzeitig als Erlebnis-schauplatz und als Wirkungsgefüge zu lesen wäre.



**Abb. 11** Wirkungsbeziehungen der Abbildung 6 in „feldtheoretischer“ Darstellung. Modellsituation ist das „Fremdenexperiment“ von Ainsworth et al. (1978): Ein (kindliches) Ego ist mit einer Fremdperson (F) konfrontiert, während ihm der Zugang zur Mutter (M) durch eine (fett gezeichnete) „Barriere“, z. B. eine verschlossene Tür, verwehrt bleibt. Schattierungen und Pfeile symbolisieren Skalar- bzw. Vektorfelder nach Art von Abbildungen 8 und 9

### 5.3 Struktur und Gestalt

Heckhausen (1989, S. 145) hat die Kritik an der „Feldtheorie“ auf den Punkt gebracht, wenn er konstatiert, daß sie ohne *prädiktive* Potenz geblieben ist. Lewins Programm einer Mathematisierung der Psychologie nach dem Vorbild der Physik hat nie den Status der *Verbindlichkeit* erlangt.

Die tiefere Ursache dieses Dilemmas könnte paradoxerweise gerade in dem Rezept liegen, von dem sich Lewin (1931) einen besonders sicheren Zugang zu naturwissenschaftlicher Exaktheit versprochen hat: im Ideal einer „galileischen“ Denkweise. Diese nämlich entthront das Prinzip der *Struktur* zugunsten dessen der *Energie* und behindert so die Einsicht in die konstitutive Rolle, die in unserer Wissenschaft Systemzusammenhänge spielen (Bischof, 1981, 1990).

Bei Durchsicht der wenigen Vorzeigewerke, in denen Motivationspsychologen sich an der Mathematik versucht haben, von Hull (1943) bis zu Atkinson & Birch (1970), kann man feststellen, daß darin (unter einschüchternder Häufung von Exponentialfunktionen und Differentialquotienten) zwar seitenweise *Gleichungen* entwickelt werden, *Wirkungsdiagramme* aber völlig fehlen. Das fällt zunächst nicht weiter auf, denn dasselbe Bild bietet sich auch, wenn man ein beliebiges Lehrbuch der Physik durchblättert.

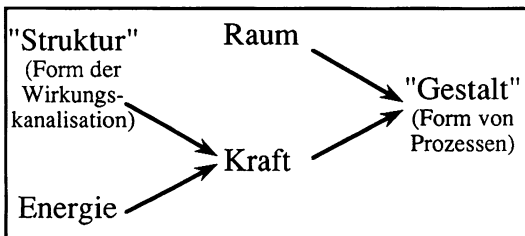
Ob das, was für die Physik richtig ist, auch der Psychologie frommt, läßt sich allerdings erst beurteilen, wenn man versteht, *warum* die Analyse diskreter Kausalstrukturen in der Physik keine Rolle spielt. Die Antwort auf diese Frage lotet tief in die Naturphilosophie und kann hier nur kurz angedeutet werden (vgl. dazu genauer Bischof, 1990).

Wenn ein Physiker die Natur beschreibt, dann geht es ihm um die *Prozesse*, die in ihr ablaufen. An diesen Prozessen wiederum interessiert ihn deren raumzeitliche Entfaltung, also ihre *Form*.

Einem uralten Denkmodell zufolge basiert diese Form auf zwei Faktoren (Abb. 12). Zunächst einmal wirkt der *Raum* als Bezugssystem („Führungsfeld“) und weist jedem physikalischen Prozeß einen „Normalverlauf“ zu, dem dieser unterworfen ist, solange er nicht mit anderen Prozessen interagiert.

So dachte schon Aristoteles in seiner Lehre vom „natürlichen Ort“, zu dem jedes sich selbst überlassene Objekt hinstrebt; dieselbe Idee liegt dem Trägheitsprinzip Galileis wie auch Einsteins geometrischer Deutung der Gravitation zugrunde.

Wo immer ein Prozeß von diesem Normalverlauf abweicht, erwartet man, daß eine Kraft am Werke ist. Kräfte wiederum können auf zweierlei Weise entstehen: Entweder bei *Wirkungskanalisation*, also dadurch, daß ein starres *Hindernis* die natür-



**Abb. 12** Fundamentalkategorien physikalischer Naturbeschreibung



liche Form der Bewegung moduliert, oder „dynamisch“, indem sich ein *Energiepotential* abbaut.

Charakteristisch für die Physik ist nun, daß sie eine Geschehensformung durch *Wirkungskanalisation* nicht als *sinntragend* erachtet. Hindernisse gelten als beliebig setzbare „Randbedingungen“, von denen gerade zu abstrahieren ist, wenn die wirklich tiefen und allgemeinen Naturgesetze transparent werden sollen. Diese allgemeinen Gesetze erklären das Geschehen also ausschließlich *energetisch*.

Wenn wir die Form der Wirkungskanalisation als die *Struktur* des betrachteten Systems bezeichnen, so läuft das Programm der Physik also auf eine „Reduktion von Struktur“ hinaus; genau das ist es, was Lewin als „Homogenisierung“ bezeichnet.

Vor allem die Vertreter der Berliner Gestalttheorie haben darauf hingewiesen, daß die physikalischen Prozesse in Abwesenheit kanalisierender „Strukturen“ keineswegs regellos verlaufen; vielmehr entfaltet sich die natürliche Dynamik gerade dann aus sich heraus in *geordneten Formen* (wie z. B. in der Ellipsenbahn der Planeten oder in den Feldlinien elektrischer Konduktoren). Solche Formen nennt Köhler (1920) *Gestalten*. Man könnte das Programm der Physik also auch darin sehen, die Entfaltung von „Gestalt“ aus Raum und Energie allein verständlich zu machen.

Die Gesetze, nach denen diese Entfaltung vor sich geht, sind von einer Art, die unseren *ästhetischen* Sinn unmittelbar anspricht (bei dessen Phylogenese sie vielleicht mitgewirkt haben). Sie sind charakterisiert durch Wertbegriffe wie Symmetrie, Konservation, Harmonie und Einfachheit. Das Gedankengebäude der *Mathematik* ist eine gewaltige Explikation dieser Denkästhetik.

Aus diesem Grunde werden physikalische Prozesse, wie wir in 3.1 festgestellt haben, durch mathematische Ordnungsformen im Prinzip fehlerfreier beschrieben als durch empirische Meßreihen, aus diesem Grunde können die Physiker also die Mathematik gleichsam „für sich denken lassen“ – allerdings eben nur in dem Maße, als diese Prozesse wirklich hindernisfrei ablaufen. Köhler (1920) hat in diesem Fall von „*starken* Gestalten“ gesprochen, im Unterschied zu „*schwachen*“, wie sie zustandekommen, wenn Wirkungskanalisation die Entfaltung der natürlichen Ästhetik einschränkt.

Soviel zur *Physik* und den von ihr abgeleiteten Wissenschaften. Die Frage ist nun, ob all das aber auch für die *Biologie* und deren Derivate zutrifft, zu denen bereits Lewin auch die Psychologie zählte.

Diese Frage stellen heißt sie verneinen. Die Biowissenschaften nämlich untersuchen *Organismen*, und deren kanalisierende „Strukturen“, vom Cytoskelett über das Knochengestüt bis zum Netzwerk der Blutgefäße und des Nervensystems, sind gewiß nicht beliebig, sondern sinntragend. Allerdings läßt sich ihr „Sinn“ nicht aus denkästhetischen Regulativen herleiten.

Metzger (1954) hat in diesem Zusammenhang die hilfreiche Unterscheidung von „*innerem*“ und „*äußerem Sinn*“ eines Gebildes eingeführt. Ersterer gründet darin, daß dessen Komponenten *untereinander* harmonieren, letzterer darin, daß sie zu etwas passen, was *außerhalb* des betrachteten Gebildes liegt. Prototyp des inneren Sinnes ist die *Symmetrie*, des äußeren aber die *Adaptation*.

Biologische Strukturen sind ihrerseits wiederum in Randbedingungen eingebettet, die nur empirisch konstatierbar, aber nicht als solche sinntragend sind. Diese Randbedingungen werden üblicherweise unter dem Begriff der *ökologischen*

Nische zusammengefaßt. Die Systemstruktur selbst aber steht hier vor der Notwendigkeit, das in ihr ablaufende physikalische Geschehen so zu kanalisieren, daß sie als Struktur in dieser Ökologie *antreffbar* bleiben kann. Damit wächst ihr ein *äußerer Sinn* zu, der mit der *inneren* Sinnhaftigkeit (starker) physischer Gestalten nichts gemein hat und Physik und Biologie als komplementäre Wissenschaften erscheinen läßt.

Aus dem Gesagten folgt, daß mathematische Prägnanz in den Biowissenschaften nicht die Macht hat, schon *als solche* von Wahrheit zu künden. Die schlichte Eleganz einer Beziehung wie  $e = mc^2$  ist nur in der Physik ein Indikator für Tiefe; in der Psychologie ließe sie eher Großzügigkeit im Umgang mit der Empirie vermuten. Hier ist allenfalls die Suche nach den *konstruktionstechnisch* einfachsten Strategien gerechtfertigt, mit denen der Organismus innerhalb der durch Umwelt und Vorgeschichte gegebenen Randbedingungen überleben und seine Fortpflanzung maximieren konnte. Diese Art „Einfachheit“ ist nicht mehr platonisch zu deuten, sie idealisiert und approximiert nur noch eine aus Zufall und natürlicher Auslese entstandene, also genau betrachtet wahrscheinlich etwas weniger vollkommene Wirklichkeit.

Aus diesem Grunde konnte sich Lewins Erwartung, die immanente Harmonie der Mathematik werde auch in der Psychologie aus sich heraus Erkenntnis generieren wie in der Physik, nicht erfüllen.

Ein Physiker würde sich vermutlich fragen, ob Abbildung 9 nicht als *Gradientenfeld* von Abbildung 8 interpretierbar sei – einfach aus der vielfach bestätigten Erwartung heraus, daß zwischen sachverwandten Phänomenen auch einfache mathematische Relationen zu bestehen pflegen. Der Vektorbegriff wäre nie eingeführt worden, wenn die Physiker nicht immer wieder *Bedarf* nach Gradienten, Divergenzen, Rotationen, Matrizen, Tensoren usw. gehabt hätten; und sie hatten diesen Bedarf, weil die impliziten Ordnungsmuster der Mathematik eben wunderbarerweise denen der von Wirkungskanalisation unbehelligten Prozeßgestalten in so vielerlei Hinsicht isomorph sind.

In den Biowissenschaften aber, konkret: in der Psychologie, läuft diese Heuristik ins Leere. „Gestalten“ mögen sich immerhin in Formeln einfangen lassen, die man findet, wenn man sich nur an Symmetrie, Erhaltung und Einfachheit orientiert. „Strukturen“ aber sind höchst kontingente Systeme von Kanälen, Verzweigungen und Schaltelementen, deren Sosein nicht die implizite Harmonie des Universums in Anschauung übersetzt, sondern dem Zwang zum Überleben und zum differentiellen Fortpflanzungsvorteil in einer je spezifischen Ökologie entstammt.

*Eine solche Struktur muß in jedem Falle erst einmal gefunden und in Form eines Wirkungsgefüges dem zugehörigen Lewinschen Lebensraum unterlegt werden; denn sie allein ist es, die diesem dann seine je spezifische Mathematik liefern kann* – eine Mathematik ohne die apollinische Schönheit der Gradientenrechnung oder der anderen Kalküle, deren sich der Physiker erfreuen darf, dafür aber *funktionell* sinnvoll.

Das ist die eigentliche Begründung unserer These, daß die Psychologie einer systemtheoretischen Fundierung bedarf. Wir werden in den folgenden Aufsätzen dieser Reihe zu prüfen haben, ob Lewins alter Traum von einer gegenstandsgerechten Mathematisierung der Psychologie auf dieser Basis nicht vielleicht doch eine Chance hat.

## Literatur

- Ainsworth, M.D.S., Blehar, M.C., Waters, E., Wall, S., (1978). Patterns of attachment. Hillsdale: Erlbaum.
- Atkinson, J.W., Birch, D., (1970). The Dynamics of Action. New York: Wiley.
- Berlyne, D.E., (1960). Conflict, Arousal, and Curiosity. New York: McGraw-Hill.
- Bischof, N., (1966). Psychophysik der Raumwahrnehmung. In: Metzger, W., Erke, H. (Hrsg.): Handbuch der Psychologie in 12 Bänden, Band 1/I: Wahrnehmung und Bewußtsein. Göttingen: Hogrefe, 307 – 408.
- Bischof, N., (1972). Inzuchtbarrieren in Säugetiersozietäten. *Homo*, **23**, 330 – 351.
- Bischof, N., (1975). A systems' approach towards the functional connections of attachment and fear. *Child Development*, **46**, 801 – 817.
- Bischof, N., (1981). Aristoteles, Galilei, Kurt Lewin – und die Folgen. In: W. Michaelis (Hrsg.): Bericht über den 32. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie, Zürich 1980. Göttingen: Verlag für Psychologie.
- Bischof, N., (1985, 1989<sup>3</sup>). Das Rätsel Ödipus. Die biologischen Wurzeln des Urkonflikts von Intimität und Autonomie. München: Piper.
- Bischof, N., (1989). Emotionale Verwirrungen. Oder: Von den Schwierigkeiten im Umgang mit der Biologie. *Psychologische Rundschau*, **40**, 188 – 205.
- Bischof, N., (1990). Ordnung und Organisation als heuristische Prinzipien des reduktiven Denkens. *Nova Acta Leopoldina*, **63**, 285 – 312.
- Bischof, N., (1993). Struktur und Bedeutung. Eine Einführung in die Systemtheorie für Psychologen zum Selbststudium und für den Gruppenunterricht. Bern: Huber.
- Bischof-Köhler, D., (1985). Zur Phylogese der menschlichen Motivation. In L. Eckensberger, E.D. Lantermann (Hrsg.): *Emotion und Reflexivität*. Wien: Urban & Schwarzenberg.
- Bischof-Köhler, D., (1989). Spiegelbild und Empathie. Die Anfänge der sozialen Kognition. Bern: Huber.
- Bowlby, J., (1971). Attachment and loss. Vol. 1: Attachment. Harmondsworth: Penguin.
- Brunswik, E., (1934). Wahrnehmung und Gegenstandswelt. *Psychologie vom Gegenstand her*. Leipzig.
- Clutton-Brock, T.H., Harvey, P.H. (Eds.), (1978). *Readings in Sociobiology*. Reading, San Francisco: Freeman.
- Von Cranach, M.L., Kalbermatten, U., Indermühle, K., (1980). Zielgerichtetes Handeln. Bern: Huber.
- Dörner, D., (1989). Die Logik des Mißlingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen. Reinbek: Rowohlt.
- Freud, A., (1936). Das Ich und die Abwehrmechanismen. New York: International University Press.
- Gubler, H., Bischof, N., (1991). A systems theory perspective on infant development. In: M.E. Lamb & H. Keller (Eds.): *Infant Development: Perspectives from German speaking Countries*. Hillsdale: Erlbaum, 35 – 66.
- Heckhausen, H., (1989<sup>2</sup>). *Motivation und Handeln*. Berlin: Springer.
- Hull, C.L. (1943). *Principles of Behavior*. New York: Appleton.
- Keller, H., Voss, H.-G., (1976). Neugier und Exploration. *Theorien und Ergebnisse*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Kleint, H., (1940). Versuche über die Wahrnehmung. *Zeitschr. f. Psychologie* **148**, 145 – 150.
- Köhler, W., (1920). Die physischen Gestalten in Ruhe und im stationären Zustand. Eine naturphilosophische Untersuchung. Braunschweig: Vieweg.
- Kornadt, H. J., (1982). *Aggressionsmotiv und Aggressionshemmung*, Band 1. Bern: Huber.
- Lewin, K., (1931). Der Übergang von der Aristotelischen zur Galileischen Denkweise in Biologie und Psychologie. *Erkenntnis* **1**, 421 – 466.

- Lewin, K., (1938). The conceptual representation and the measurement of psychological forces. Durham, N. C.: Duke University Press.
- Lewin, K., (1943). Defining the „field at a given time“. *Psychological Review*, 50 (1943) 292 – 310. Hier zitiert nach Lewin.
- Lewin, K., (1946). Behavior and development as a function of the total situation. In: Carmichael (Ed.): *Manual of Child Psychology*. New York: Wiley, 791 – 844.
- Lewin, K., (1963). *Feldtheorie in den Sozialwissenschaften*. Ausgewählte theoretische Schriften, herausgegeben von D. Cartwright. Deutsch von A. Lang, W. Lohr. Bern: Huber.
- MacCorquodale, K., Meehl, P.E., (1948). On a distinction between hypothetical constructs and intervening variables. *Psychological Review* 55, 95.
- Mahler, M. Pine, F., Bergmann, A., (1975). *The psychological birth of the human infant*. New York: Basic Books.
- McFarland, D.J., (1974). Time-sharing as a behavioral phenomenon. In: D.S. Lehrman et al. (Eds.): *Advances in the study of behavior*, 5, 201 – 225. London: Academic Press.
- McFarland, D.J., (1976). Form and function in the temporal organisation of behavior. In: P. Bateson, R. Hinde (Eds.): *Growing points in ethology*. Cambridge: Cambridge University Press, 55-93.
- Metzger, W., (1954). *Psychologie. Die Entwicklung ihrer Grundannahmen seit der Einführung des Experiments*. Darmstadt: Steinkopff.
- Plutchik, R., (1980). *Emotion: A psychoevolutionary synthesis*. New York: Harper & Row.
- Rotter, J.B., (1960). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs*, 80.
- Scherer, K.R., (1984). On the nature and function of emotion: A component process approach. In: Scherer, K.R., Ekman, P. (Eds.): *Approaches to emotion*. Hillsdale: Erlbaum, 293 – 317.
- Schmidt-Atzert, L., Ströhm, W., (1983). Ein Beitrag zur Taxonomie der Emotionswörter. *Psychologische Beiträge*, 25, 126 – 141.
- Tomkins, S., (1984). Affect Theory. In: Scherer, K.R., Ekman, P. (Eds.): *Approaches to emotion*. Hillsdale: Erlbaum, 163 – 195.
- Volpert, W. (Hrsgb.), (1980). *Beiträge zur psychologischen Handlungstheorie*. Bern: Huber.
- Weiner, B., (1974). An attributional interpretation of expectancy value theory. In: Weiner, B. (Ed.): *Cognitive views of human motivation*. New York: Academic Press, 51 – 69.
- Werbik, H., (1978). *Handlungstheorien*. Stuttgart: Kohlhammer.

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