

*Schweizerische
Zeitschrift für*

Revue Suisse de

Universität München
Bibliothek Theologie-Philosophie
Geschwinder-Schul-Platz 1
80532 München

ZS 73910

Psychologie

Herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Psychologie und ihre Anwendungen

Édité par la Société Suisse de Psychologie et de Psychologie appliquée

Band/Volume 46 1987

Redaktion - Rédaction:

Alfred Lang, Univ. Bern; J. Perrig, Univ. Basel

Redaktionskommission - Commission de Rédaction:

Willem Doise, Univ. de Genève; Rémy Droz, Univ. de Lausanne; August Flammer, Univ. Bern; Ulrich Moser, Univ. Zürich; François Stoll, Univ. Zürich

Wissenschaftlicher Beirat - Comité consultatif:

H. Aebli, Univ. Bern; J. de Ajuriaguerra, Chêne-Bourg; K. Bättig, ETH-Z; Jean Cardinet, IRRDP-Neuchâtel; M. v. Cra-
nach, Univ. Bern; J.-B. Dupont, Univ. de Lausanne; H. Fischer, Greifensee; K. Foppa, Univ. Bern; C. Haffter, Basel; H. He-
diger, Zürich; B. Inhelder, Genève; V. Lunin, Zürich; R. Meili, Gümliigen; P. Messerli, Moillesulaz; Ph. Muller, Neuchâtel,
E. Perret, Zürich; M. Rousson, Univ. de Neuchâtel; H. Sinclair, Univ. de Genève; M. Wettler, Univ. Konstanz

Publiziert mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Geisteswissenschaften
Publié avec la subvention de l'Académie Suisse des Sciences Humaines

Verlag Hans Huber Bern Stuttgart Toronto

Inhalt – Sommaire

Band – Volume 46 (1987)

Gastredaktoren – Rédacteurs invités: Rémy Droz, Willem Doise, Klaus Grawe, François Stoll

Recherches à la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de l'Université de Genève et à l'Institut de Psychologie de l'Université de Lausanne

Forschungsarbeiten aus dem Psychologischen Institut der Universität Zürich und aus dem Psychologischen Institut der Universität Bern

Originalia

Ammann, Elisabeth (v. Pellizzer, Giuseppe)	33
Barrelet, Lucien (v. Pellizzer, Giuseppe)	33
BenAmar, Sami (v. Gaillard, François)	173, 183
Bernauer, Friederike (v. Grawe, Klaus)	259
Bersier, P. A. (v. Dupont, Jean-Blaise)	199
Bischof, Norbert: Zur Stammesgeschichte der menschlichen Kognition	77
Bühlmann, Kilian (v. Lang, Alfred)	277
Bullinger, André (v. Page, Denis)	27
Chaghaghi, François (v. Gendre, Francis)	189
Clemence, Alain (v. Lorenzi-Cioldi, Fabio)	17
Converso, Giorgio (v. Gaillard, François)	173, 183
Cranach, Mario von; Ochsenein, Guy; Tschan, Franziska & Kohler, Heinz: Untersuchungen zum Handeln sozialer Systeme: Bericht über ein Forschungsprogramm	213
Dolz, J. (v. Schneuwly, B.)	55
Donati, Ruth (v. Grawe, Klaus)	259
Dupont, Jean-Blaise & Jobin, C.: Sur la genèse du choix professionnel: l'exemple des futurs bacheliers (présentation d'une enquête)	135
Dupont, Jean-Blaise; Müller, B. & Bersier, P. A.: Statut professionnel et performance intellectuelle (Application d'un test de raisonnement à une cohorte de recrues)	199
Faßnacht, Gerhard: Zur deiktischen Bestimmung von Verhaltensbegriffen, demonstriert am Begriff Sozialverhalten	227
Fisch, Hans-Ueli (v. Groner, Rudolf)	267
Flammer, August; Grob, Alexander & Lüthi, Ruth: Einfluss und Partizipation	237
Foppa, Klaus: Dialogsteuerung	251
Gaillard, François; Converso, Giorgio & BenAmar, Sami: Latéralisation cérébrale et implication hémisphérique dans la réalisation de certaines tâches mathématiques. I. Revue de la littérature	173
Gaillard, François; Converso, Giorgio & BenAmar, Sami: Latéralisation cérébrale et implication hémisphérique dans la réalisation de certaines tâches mathématiques. II. Etude empirique chez des enfants de 9 ans ...	183
Gendre, Francis & Chaghaghi, François: Evaluation de la personnalité, assistée par ordinateur: l'exemple de l'ACL de Gough	189
Gendre, Francis: L'orientation et le devenir des apprentis: dix ans des recherches à l'IPAUL	155
Grawe, Klaus; Siegfried, Jürg; Bernauer, Friederike; Donati, Ruth & Louis, Cornelia: Qualitätsanalyse der Psychotherapieforschung	259
Grob, Alexander (v. Flammer, August)	237
Groner, Marina (v. Groner, Rudolf)	267
Groner, Rudolf; Fisch, Hans-Ueli; Groner, Marina; Menz, Christine & Walder, Franziska S.: Visuelle Informationsverarbeitung, aus verschiedenen Forschungsperspektiven betrachtet	267
Huert, Claude-Alain & Steffen, Christiane: Gestion des homologies musculaires dans la coordination bimanuelle: une étude préliminaire chez l'enfant de 7 et 8 ans	7
Jobin, C. (v. Dupont, Jean-Blaise)	135
Kohler, Heinz (v. Cranach, Mario von)	213
Lang, Alfred; Bühlmann, Kilian & Oberli, Eric: Gemeinschaft und Vereinsamung im strukturierten Raum: psychologische Architekturkritik am Beispiel Altersheim	277

Lorenzi-Cioldi, Fabio & Clemence, Alain: Effets du statut du groupe d'appartenance sur l'identité de soi: recherche expérimentale	17
Louis, Cornelia (v. Grawe, Klaus)	259
Lüthi, Ruth (v. Flammer, August)	237
Meier, Barbara (v. Strauch, Inge)	115
Menz, Christine (v. Groner, Rudolf)	267
Moser, Ulrich; Pfeifer, R.; Schneider, W. & von Zeppelin, I.: Expériences avec simulation par ordinateur de processus du rêve	105
Müller, B. (v. Dupont, Jean-Blaise)	199
Oberli, Eric (v. Lang, Alfred)	277
Ochsenbein, Guy (v. Cranach, Mario von)	213
Page, Denis & Bullinger, André: Elaboration de l'objet et mal-voyance: à propos d'un essai de rééducation graphomotrice chez un enfant déficient visuel	27
Pellizzer, Giuseppe; Barrelet, Lucien & Ammann, Elisabeth: «Emotion exprimée» par la famille et évolution d'un groupe de patients schizophrènes en milieu francophone	33
Pfeifer, R. (v. Moser, Ulrich)	105
Ribeaupierre, Anik de & Rieben, Laurence: Investigation psychologique et épreuves piagétienes: des aspects structuraux aux contrôles exécutifs	41
Rieben, Laurence (v. Ribeaupierre, Anik de)	41
Schallberger, Urs: Berufsarbeit und Persönlichkeit: Aspekte einer komplexen ökopyschologischen Problemstellung	91
Schmidtchen, Gerhard: Freedom and control in a world of changing values: the West German experience ..	123
Schneider, W. (v. Moser, Ulrich)	105
Schnewly, B. & Dolz, J.: La planification langagière chez l'enfant: éléments pour une théorie	55
Siegfried, Jürg (v. Grawe, Klaus)	259
Steffen, <i>Christiane</i> (v. <i>Hauert, Claude-Alain</i>)	7
Steiger, Beat (v. Strauch, Inge)	115
Strauch, Inge; Meier, Barbara & Steiger, Beat: Einschlafstörungen in der Adoleszenz: Ergebnisse einer Längsschnittbefragung	115
Tschan, Franziska (v. Cranach, Mario von)	213
von Uslar, Detlev: Forschung in der Anthropologischen Psychologie	67
von Zeppelin, I. (v. Moser, Ulrich)	105
Walder, Franziska S. (v. Groner, Rudolf)	267

Varia

Editorial	3
Zum Gedenken an Wilhelm Keller, 1909-1987 (François Stoll)	65

Zur Stammesgeschichte der menschlichen Kognition

Norbert Bischof

Psychologisches Institut der Universität Zürich
Abteilung Allgemeine Psychologie (Bio.-Mathem. Richtung)

Aus einer anfänglichen Begriffsbestimmung von Kognition als einer dreistelligen (semantischen) Relation von der Form «A ist B für C» wird zunächst die Äquivalenz von Kognition und Intention hergeleitet und beide Aspekte als konstitutiv für Lebenserscheinungen überhaupt aufgewiesen. In Antithese zu konstruktivistischen Ansätzen wird kognitive Tätigkeit grundsätzlich unter dem Gesichtspunkt der Re-Konstruktion einer real vorhandenen Aussenwelt gesehen. Die stammesgeschichtliche Entstehung kognitiver Kategorien wird funktionalistisch aus drei sukzessiv aufgetauchten Verfahren organismischer Informationsverarbeitung - Perception, Imagination und Repräsentation - hergeleitet. Abschliessend wird die Beziehung von Emotion und Kognition diskutiert, wofür es sich als erforderlich erweist, die Veridikalität als bedingungsloses Richtmass kognitiver Vollzüge zu hinterfragen.

On the phylogenesis of human cognition. After initially defining cognition as a triadic (semantic) relation of the form «A is B for C» the paper proceeds to assessing cognition and intention as basically equivalent. Both aspects are seen as essential constituents of life in general. Contrary to the Constructivist approach, cognitive activity is understood as a form of re-construction of a real existing outside world. Cognitive categories, which are the tools of this reconstruction, are introduced in a functionalistic framework on three phylogenetically succeeding levels of organismic information processing, viz., perception, imagination, and representation. Finally, the relationship of emotion and cognition is discussed. In this connection, the role of veridicality as an unquestionable standard of cognitive performance has to be qualified.

I. Der Begriff der Kognition

«Kognition» ist ein Begriff, der in der Physik nicht vorkommt. Von keinem Gebilde der unbelebten Natur sagt man, es «erkenne» ein anderes. Genau umgekehrt verhält es sich indessen bei der Beschreibung von Lebewesen: Hier ist die kognitive Dimension konstitutiv: Leben und Erkennen sind deckungsgleich; jede Lebensäusserung ist ein kognitiver Akt. Diese Aussage mag zunächst befremdlich tönen, sie wird aber unausweichlich, wenn wir konsistent herauszuarbeiten versuchen, was der Kognitionsbegriff eigentlich meint.

Kognition ist eine *dreistellige Relation* von der Form «E interpretiert N als S». Dabei steht «N» für «Nachricht», «S» für «Sachverhalt» und «E» für «Empfänger». Wo immer das Sprachgefühl die Rede von Kognition nahelegt oder wenigstens zulässt, können wir diese drei Bestandteile unterscheiden. Das gilt schon für die einfachste Form von Kognition, die *Wahrnehmung*: Als «Empfänger» fungiert hier ein lebendiger Organismus, die «Nachricht» ist das proximale Reizgeschehen, der «Sachverhalt» die distale Reizquelle. Es gilt gleichermaßen für

die höchsten Formen kognitiver Tätigkeit, etwa das *produktive Denken*: «Empfänger» ist hier der menschliche Problemlöser, die «Nachricht» ist das Material, über das er nachdenkt, der «Sachverhalt» sind die dieses Material transzendierenden Sinnzusammenhänge, die darin schliesslich transparent werden.

Die obige Definition bleibt allerdings leer, solange nicht erklärt ist, was «interpretiert» heissen soll. Interpretation ist eine *Zuordnung*, aber eine Zuordnung, die einer nichttrivialen Zusatzbedingung genügen muss: sie muss einen *Wahrheitswert* haben, also prinzipiell «falsch» oder «richtig» sein können.

Der Begriff der Zuordnung wird benützt, um den Zusammenhang zweier *Mengen* auszudrücken. Dieser Zusammenhang kann unterschiedlich fest sein. Im strengsten Fall (etwa bei der Photokopie eines Dokumentes) ist die Zuordnung *umkehrbar eindeutig*: Jedem Element der einen Menge entspricht nach einem festen Gesetz genau ein Element der anderen und umgekehrt. Bei einer nur *eindeutigen* Zuordnung determiniert die eine Menge zwar die andere, lässt sich aus dieser aber nicht mehr vollständig rekonstruieren. (So geht etwa bei einer Photo-

graphie die dritte Raumdimension verloren.) Im schwächsten Fall ist die Zuordnung *mehrdeutig*; sie folgt dann nur noch einer statistischen Regel. (Bei der Gerüchtbildung etwa kann man weder aus dem Erzählten eindeutig auf die Tatsachenlage zurückschliessen, noch aus dieser eindeutig vorhersagen, was über sie kolportiert werden wird.)

Die Techniker verwenden im letztgenannten Fall den Begriff der *Information*. Man sagt, die eine Menge (z.B. das Ensemble aller potentiell empfangbaren Nachrichten) enthalte «Information über» die andere (das Ensemble aller sendeseitigen Sachverhalte, die Gegenstand einer Mitteilung werden können), und zwar umso mehr, je ungestörter der Kanal ist, der die Beziehung zwischen beiden vermittelt. «Information» klingt nun schon sehr stark an «Kognition» an; aber dieser Eindruck führt in die Irre und kommt nur dadurch zustande, dass das Wort viel zu anspruchsvoll gewählt ist. Der technische Informationsbegriff lässt sich nicht mit den Attributen «wahr» und «falsch» verbinden.

Damit dies möglich wird, ist es erforderlich, ihn in die *semantische* Dimension hinein zu erweitern. Betrachten wir dazu etwa die chiffrierte Form eines Telegramms im Vergleich zu seinem Klartext. Informationstheoretisch gesehen, besteht zwischen beiden Formen überhaupt kein Unterschied. Wenn keine Übertragungsfehler vorkommen, ist das Urbild für jemanden, der den Code kennt, aus dem Abbild völlig rekonstruierbar, und umgekehrt. Durch Chiffrierung im Sinne *konsequenter* Buchstabenvertauschung allein geht keine «Information» verloren.

An der chiffrierten Form ist erst dann etwas auszusetzen, wenn man nicht nur Störungsfreiheit verlangt, sondern wenn man auch a priori gewisse Forderungen dahingehend erhebt, *welche* Elemente der Urbildmenge welchen Elementen der Abbildmenge zugeordnet werden sollten. Wenn man z.B. erwartet, dass einem sendeseitigen «a», «b» oder «c» auch immer ein empfangsseitiges «A», «B» oder «C» zu entsprechen hätte, so wird einem der chiffrierte Text als «gestört» vorkommen, ohne es freilich im informationstheoretischen Sinne zu sein.

Solche apriorischen Idealzuordnungen werden als *Korrespondenzregeln* bezeichnet. Kor-

respondenzregeln erweisen sich als eine notwendige und zureichende Voraussetzung dafür, einem Signal eine *Bedeutung* und damit auch einen Wahrheitswert zuzuweisen. Angenommen, ein gestörter Nachrichtenkanal überträgt Zeichen aus einer sendeseitigen Urbildmenge (A, B, C . . .) in eine empfangsseitige Abbildmenge (A', B', C' . . .). Solange der Kanal nur rein informationstheoretisch beschrieben wird, aber keine Korrespondenzregel existiert, wird der Empfänger bei Erhalt von «A'» sich lediglich in dem Sinne äussern, dass, sagen wir, mit 75% Wahrscheinlichkeit sendeseitig ein «A», mit 11% ein «B», mit 5% ein «C» usw. vorgelegen habe. Wenn wir dem Empfänger hier also «Information» über den Sender zubilligen, so meinen wir damit ausschliesslich einen Zustand mehr oder weniger stark reduzierter *Unsicherheit*. Unsicherheit hat jedoch zunächst noch nichts mit *Irrtum* zu tun.

Das ändert sich sogleich, wenn man eine *Korrespondenzregel* einführt. Nehmen wir an, diese fordert eine Zuordnung in alphabetischer Reihenfolge. Der Empfänger wird sich nun immer, wenn bei ihm «A'» ankommt, auf eine viel klarere Weise äussern: Er wird behaupten, dass der Sender «A» eingegeben habe. Wir können sagen: «A'» *bedeutet* für ihn «A». Das wird natürlich auch dann so sein, wenn der Sender tatsächlich «B» abgeschickt hat. Genau dann aber können wir sagen, der Empfänger habe sich *getäuscht*. Die Interpretation von «A'» als «A» erweist sich in diesem Fall als irrig.

Damit konvergiert das Problem, wie Kognition zu definieren sei, auf die Frage der objektiven Begründbarkeit von Korrespondenzregeln. Im Geltungsbereich der reinen *Physik* gibt es dafür anscheinend keine Handhabe. In der Natur taucht eine solche Möglichkeit erstmals im Gegenstandsbereich der *Biologie* auf: Der Schlüssel liegt hier in der *Adaptation*, der Darwinischen *Fitness*.

Wenn wir die *ökologische Umgebung* eines Lebewesens als «Sachverhalts»-Menge interpretieren, sein *Verhaltensrepertoire* als «Nachrichten»-Menge und den *externen Beobachter* als «Empfänger», so gilt zunächst einmal sicher, dass das Verhalten im präsemantischen Sinn «Information» über die ökologische Situation enthält. Wenn wir etwa sehen, dass das Tier eine Fluchtbewegung macht, besteht eine

erhöhte Wahrscheinlichkeit, dass in seiner Umgebung eine Gefahrenquelle aufgetaucht ist. Die Zuordnung von Gefahr und Flucht erfüllt ausserdem offenbar die Anforderungen an eine *Korrespondenzregel*: Es ist für das Lebewesen von Selektionsvorteil, angesichts einer Gefahr unter allen seinen Verhaltensmöglichkeiten keine andere als eben die Flucht auszuwählen.

Da in diesem Fall offenkundig nicht der externe Beobachter, sondern das beobachtete Lebewesen selbst (bzw. seine Fitness) die Korrespondenzregel fundiert, muss es auch möglich sein, dieses Lebewesen selbst als «Empfänger» zu definieren und alle Nachrichtenübertragungsprozesse *innerhalb* seines Organismus semantisch zu interpretieren.

Bedenken wir dazu, dass der Organismus als Informationskanal seinerseits in ein System von Teilkanälen zerfällt, dass sich also zwischen die Urbildmenge der ökologischen Sachverhalte ($A, B, C \dots$) und die Abbildmenge der Verhaltenseffekte ($A', B', C' \dots$) eine Kaskade von Zwischenbildmengen schiebt – zum Beispiel die Menge der proximalen Stimuli, die Menge der Afferenzen, der zentralnervösen Prozesse auf verschiedenen Ebenen, der efferenten Koordinationen und so fort. Wir wollen diese Relaisstufen symbolisch mit ($a_1, b_1, c_1 \dots$), ($a_2, b_2, c_2 \dots$) usw. bezeichnen.

Alle diese Kanäle unterliegen natürlicherweise gewissen stochastischen Störungen. Diese können nun bewirken, dass die Situation « A » nicht wirklich über die vorgesehenen Zwischenstufen a_1, a_2, a_3, \dots den korrespondierenden Verhaltenseffekt « A' » auslöst sondern etwa « C' ». Angenommen, das Signal habe sich, wenn es auf der fünften zentralnervösen Relaisstufe ankommt, auf Grund *afferenter* Störungen bereits in « b_5 » verwandelt. Sodann seien auch noch *efferente* Störungen hinzugekommen, die schliesslich das Verhalten « C' » auslösen. Das Gehirn, in dem der neuronale Prozess « b_5 » abläuft, «weiss» nun aber natürlich nicht, ob und wo eine Störung stattgefunden hat. Es wird, der geltenden Korrespondenzregel folgend, « b_5 » als *Nachricht* darüber auffassen, dass draussen die ökologische Situation « B » bestehe. Es wird also einer *Kognition*störung (einem *Irrtum*) unterliegen.

Die Informationsübertragung geht indessen noch weiter. Der Prozess « b_5 » hat Konsequenzen,

er löst seinerseits efferente Prozesse aus. Statt als eine Nachricht lässt er sich also auch als ein *Befehl* auffassen, nämlich als der Befehl an die Motorik, die vermeintlich bestehende ökologische Situation « B » mit einem daran angepassten Verhaltenseffekt « B' » zu beantworten. Wir verstehen den semantischen Gehalt des zentralnervösen Prozesses in diesem Falle nicht als *Kognition*, sondern als *Intention*. Diese Intention wird abermals verfehlt, statt « B' » findet « C' » statt. Diesmal reden wir nicht von einem *Irrtum*, sondern von einer *Fehlleistung*.

Auch die intentionale Beziehung ist eine dreistellige Relation; sie hat die Form « A (der Akteur) intendiert E (einen Effekt) durch B (einen Befehl)». Wie man leicht sieht, bilden die beiden soeben unterschiedenen Aspekte der Signalbedeutung eine komplementäre Einheit: Jede Nachricht ist auch Befehl, alle Semantik lässt sich aus kognitiver *und* aus intentionaler Perspektive verstehen. Dieser Umstand erlaubt uns, in phänomenologisch akzeptabler Form und unter tunlicher Umgehung metaphysischer Spekulation das *Bewusstsein* als die *Semantik zentralnervöser Vorgänge* zu interpretieren. Allerdings müssen wir dann konsequent sein und die Polarität von Kognition und Intention als konstitutiv für *sämtliche* Bewusstseinsphänomene betrachten. Insbesondere haben dann auch *Emotionen* als eine Form von Kognition und Intention zu gelten. Wir werden sehen, dass sich diese scheinbare Begriffsüberdehnung tatsächlich als fruchtbar und sachgerecht erweist.

Wenden wir uns nach diesen eher formalen Überlegungen nunmehr der inhaltlichen Seite unseres Themengebietes zu. Wir wollen im Folgenden die wichtigsten phylogenetischen Stufen der Kognitionsentwicklung nachzeichnen und werden dabei drei Etappen unterscheiden: die Ebene der *instinktiven* Verhaltensanpassung, die Etappe der vormenschlichen *Phantasietätigkeit* und die Stufe der spezifisch *menschlichen Kognitionsleistungen*.

II. Die kognitiven Implikationen instinktiver Verhaltensanpassung

Beginnen wir auch hier mit einem einfachen Beispiel. Wenn man einem hungrigen Frosch in geeigneter Entfernung eine kleine schwarze

Pappscheibe vorhält und sie ein wenig hin und herbewegt, dann macht er eine Schnappbewegung in ihre Richtung. Die schwarze runde Figur «bedeutet» für ihn also die Anwesenheit eines *Beutetieres*.

Die kognitiven Prozesse, die diese Leistung vermitteln, liegen auf der Ebene der Wahrnehmung, der *Perzeption*. Das sogenannte Netzhautbild ist bekanntlich kein «Bild» im landläufigen Sinn, sondern ein Ensemble punktueller *Einzelreize*. Jeder Photorezeptor wird separat belichtet. Immanuel Kant hat diesen Sachverhalt in der Sprache seiner Zeit ausgedrückt, als er vom «Chaos der Empfindungen» oder dem «rohen Stoff sinnlicher Eindrücke» redete, dem durch unseren erkennenden Geist erst *Form* verliehen werden müsse. Das Bild ist phänomenologisch etwas schief; «Empfindungen» im Sinne Kants gibt es überhaupt nicht; die Rezeptorerregungen werden, längst bevor sie überhaupt bewusstseinsfähige *Gehirnpartien* erreichen, bereits auf komplizierte Weise zentralnervös verarbeitet. Aber das ist kein Einwand gegen Kant, sondern nur eine Präzisierung seiner Aussage.

Wichtig ist auf jeden Fall Kants Erkenntnis, dass nicht etwa erst im Denken, sondern bereits in der Wahrnehmung kognitive Aktivität steckt. Die Prinzipien der *gedanklichen* Verarbeitung hat er bekanntlich «*Kategorien*» genannt; ich werde diesen Begriff aber weiter fassen und auch auf die Wahrnehmungstätigkeit ausdehnen. Perzeptive «*Kategorien*» sind also im Sensorium sowie im peripheren und zentralen Nervensystem stattfindende Verarbeitungsvorgänge, die ohne erlebbare Ichbeteiligung Reizkonfigurationen zu Klassen zusammenfassen und sie auf biologisch zweckmässige Weise mit Veränderungen im Wahrscheinlichkeitsprofil des Verhaltens in Verbindung bringen; sie weisen den Reizen also (kognitive und intentionale) *Bedeutung* zu. Einige solcher *Kategorien* wollen wir nachfolgend genauer betrachten.

Figur und Grund

Die Sachverhalte, mit denen wir uns in der Welt auseinanderzusetzen haben, sind häufig an kompakten Objekten festgemacht. Auf der retinalen Ebene der Stäbchen und Zapfen bleibt von deren Form und Beschaffenheit zunächst

nichts übrig als ein pointillistisches Muster unzusammenhängender Einzelreize. Der Wahrnehmungsapparat muss aus diesem Muster die ursprünglichen Objekte erst wieder *rekonstruieren*. Hierfür muss er zunächst einmal *Konturen* erzeugen, die die *Form* der Objekte nachbilden. Sodann hat er zu entscheiden, *auf welcher Seite* der Kontur das Objekt und auf welcher der Hintergrund liegen soll. Auf der Objektseite muss er so etwas wie anschauliche «Stofflichkeit» anreichern, die andere Seite hingegen «leer» erscheinen lassen.

Für diese Rekonstruktionsleistung verwendet die Wahrnehmung verschiedene Kriterien, die in der Psychologie unter der Bezeichnung «*Gestaltfaktoren*» bekannt sind. Bei gekrümmten Konturen wird das Objekt zum Beispiel bevorzugt auf der Krümmungsseite gesehen, so daß es also eine konvexe Form erhält.

Interessanterweise wirkt dieser Gestaltfaktor auch schon bei dem vorhin erwähnten Frosch. Wie Lettvin et al. (1958) gezeigt haben, wird die Reizverarbeitung dort bereits von *retinalen* Ganglienzellen geleistet. Gewisse Fasern im Nervus opticus reagieren nur dann, wenn in ein bestimmtes Gebiet der Netzhaut ein Schatten einwandert, der eine konvexe Kontur hat, – also ein Reizmuster, wie es eben etwa durch eine kleine Pappscheibe und natürlich auch durch eine krabbelnde Fliege hervorgerufen wird. Das Neuron ist nicht erregbar, wenn das Reizobjekt konkav begrenzt ist, wenn es heller ist als der Hintergrund, oder wenn es zu gross ist.

Realität und Schein

Noch ein weiterer Befund verdient Beachtung. Das Neuron verstummt auch dann, wenn zwar eine Pappscheibe mit den richtigen Eigenschaften als Reiz verwendet wird, wenn aber ausserdem noch viele weitere, ähnliche Pappscheiben genau *parallel und synchron* dazu am Auge vorbeiziehen. Der Sinn dieser Blockade ist klar: Der betreffende Detektor soll ja bewegte Einzelobjekte aufspüren; wenn viele Konturen gleichsinnig über die Netzhaut wandern, so heisst das aber, dass man *sich selbst* bewegt hat. Der Frosch sollte nicht bei jeder Eigenbewegung krampfhaft nach allen möglichen leblosen Objekten schnappen.

Dieses Beispiel macht uns auf eine weitere

perzeptive Verarbeitungsdimension aufmerksam, nämlich die der «anschaulichen Realität» (Metzger, 1954, S. 35ff.). Wenn wir eine schnurgerade Allee entlangfahren, so konvergieren vor unseren Augen die Alleeränder zum Horizont hin auf einen Punkt. Es fällt uns indessen nicht ein, diese Begleiterscheinung des perspektivischen Sehens *ernstzunehmen* und etwa zu befürchten, wir könnten in der sich verengenden Strasse steckenbleiben. Die phänomenologische Erfahrung der konvergierenden Alleeränder präsentiert sich uns von vorn herein als eine nicht ernst zu nehmende, als *anschaulicher Schein*.

Über unserer Wahrnehmungswelt liegt ständig ein *Profil unterschiedlicher phänomenaler Realität*. Dieses Profil kann pathologisch entarten, man denke etwa an Depersonalisationserlebnisse, in denen die Welt oder auch das eigene Ego auf bedrohliche Weise als unwirklich erfahren werden. Für die Orientierung im normalen Leben leistet das Prinzip der dosierten Realität freilich unschätzbare Dienste.

Der Reizindikator, an dem sich das Wahrnehmungssystem bei der Generierung des anschaulichen Realitätsprofils vor allem orientiert, besteht in gewissen Synchronizitäten, für die Wertheimer den Begriff «gemeinsames Schicksal» eingeführt hat. Wir nehmen die perspektivische Verzerrung hauptsächlich deshalb als irreal wahr, weil uns ihr Fluchtpunkt auf Schritt und Tritt begleitet, weil er jede unserer Bewegungen widerstandslos mitmacht. Wenn zwei Erlebnisinhalte völlig synchron ablaufen, dann besteht die Tendenz, sie entweder als Teile desselben Dinges zu einer Einheit zusammenzufassen, oder aber möglichst nur einen davon als real und den anderen als nicht ernstzunehmende Begleiterscheinung zu kategorisieren.

Es handelt sich dabei wirklich um eine Leistung des Wahrnehmungssystems und nicht erst höherer kognitiver Mechanismen. Das Phänomen tritt demgemäss auch im Tierreich schon relativ früh auf. Ob freilich schon beim Frosch, wissen wir nicht; aber bei Katzen kann man z.B. beobachten, dass sie im Kindesalter noch fasziniert ihrem eigenen Schatten nachzujagen versuchen, während ältere Tiere dies nicht mehr tun. Sie werden kaum verlernt haben, ihn wahrzunehmen, aber sie nehmen ihn nicht mehr ernst.

Diachrone Identität

Ebenso wichtig und archaisch wie die vorgenannten ist eine dritte Kategorie der Wahrnehmungsverarbeitung, die anschauliche Identität. «Identisch» ist nicht dasselbe wie «gleich». Zwei Eier gleichen einander, aber sie sind nicht miteinander identisch. Wenn man das eine bebrütet, dann schlüpft aus dem anderen noch lange kein Hühnchen. Das nämlich bedeutet Identität: Schicksalseinheit.

Am klarsten wird diese Kategorie, wenn wir ihre *zeitüberbrückende* Funktion betrachten. Der Froschkönig verwandelt sich beim Kuss der Königstochter in einen schönen Prinzen. Frosch und Prinz sind in ihrer Erscheinungsweise durchaus nicht *gleich*, sie sehen sich noch nicht einmal ähnlich. Und doch setzt der Prinz die Schicksalslinie des Frosches fort; was dem einen geschehen ist, hat Konsequenzen für den anderen, was der eine getan hat, hat der andere zu verantworten: Die beiden sind ein und derselbe, sie sind *identisch*.

Identität ist die Klammer, durch die der Wahrnehmungsapparat gegenwärtige Erlebnisinhalte mit früheren verbindet. Daher spreche ich von «diachroner» oder zeitüberbrückender Identität. In der Physik gibt es den Begriff der «Trajektorie» oder «Weltlinie». Das ist sozusagen die Identitätskategorie in Reinkultur. Ohne diese Kategorie wären wir von einem Kaleidoskop ständig wechselnder *Bilder* umgeben, nicht von *Dingen*. Niedere Tiere, Insekten z.B., leben wohl wirklich in einer solchen Welt; Säugtiere aber sicher schon nicht mehr.

Die Zweckmässigkeit der Identitätskategorie liegt auf der Hand. Da sieht eine Gazelle ein Raubtier hinter dem Busch verschwinden. Der Wahrnehmungsapparat hat ihm bereits eine Trajektorie zugewiesen, und er wehrt sich jetzt dagegen, dass diese Trajektorie abreisst. Also setzt er sie zeitüberbrückend hinter dem Busch fort: Das Raubtier existiert weiter im Status des «Unwahrnehmbar Vorhandenen», wie Metzger (1954, S. 31ff.) sagt.

Nach einer Weile kommt das Raubtier auf der anderen Seite hinter dem Busch wieder hervor. Die Identitätskategorie macht nun, dass das für die Gazelle nicht einfach nur «schon wieder ein Raubtier» ist, sondern genau *dasselbe*, das vorhin hinter dem Busch verschwun-

den ist. Und daher braucht man jetzt vor dem Busch keine Angst mehr zu haben: Es steckt nichts mehr dahinter.

III. Die kognitiven Implikationen vormenschlicher Phantasie- und Denktätigkeit

Soviel zu den wichtigsten kognitiven Kategorien instinktiver Verhaltensanpassung. Im Zuge der Phylogenese ist die Natur nun aber bei diesen noch vergleichsweise einfachen Leistungen nicht stehengeblieben. Sie hat dem Kognitionssystem der Wahrnehmung noch zwei weitere Systeme hinzugefügt, die es dabei jedesmal gleichsam um eine Dimension erweitern. Die erste Erweiterung dieser Art begegnet uns auf der Stufe der anthropoiden Affen, am klarsten ausgeprägt beim Schimpansen.

Gehen wir wiederum von einem einführenden Beispiel aus. Da sitzt ein Schimpanse in seinem Käfig, und irgendwer hat hoch oben an der Decke, unerreichbar, eine Banane angebunden. In einer Käfigecke steht eine Holzkiste. Bei einem Hund etwa, auch noch bei niederen Primaten, würde eine vergleichbare Situation motorische Aktivierung hervorrufen. Das Tier würde aufgeregt herumlaufen, vielleicht auch in abruptem Wechsel verschiedene Verhaltensstrategien ausprobieren, um an den ersehnten Leckerbissen zu kommen. Auch Schimpansen können sich so verhalten. Zusätzlich beobachtet man hier aber etwas ganz Neues. Der Schimpanse bleibt ruhig an einer Stelle sitzen, nur sein Blick beginnt im Raume umherzuwandern, zunächst ohne festes Ziel. Für einen Moment bleibt der Blick auf der Kiste haften, gleitet wieder weiter. Dann kehrt er zu ihr zurück, richtet sich sodann auf die Banane an der Decke, dann auf die Stelle am Boden senkrecht unter der Banane, dann nochmals zur Kiste und zurück – und dann springt der Schimpanse auf, saust zielstrebig zur Kiste, schleift sie an die vorhin fixierte Stelle unter die Banane, springt drauf und hat auch schon die Beute in der Hand.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass der Schimpanse die Fähigkeit besitzt, Handlungsentwürfe in der Phantasie auszuprobieren: Er lebt gewissermassen in einer verdoppelten Welt, er besitzt neben Wahrnehmungen auch Vorstellungen, die Ebene der Perzeption wird durch eine Ebene der *Imagination* überlagert.

Es sei sogleich vor einem naheliegenden und dementsprechend in der Literatur nahezu durchgängig anzutreffenden Missverständnis gewarnt. Eine Vorstellungsphantasie ist noch *nicht* erforderlich, um etwa zu erklären, dass ein Kind ein Bonbon zielstrebig unter einer vor seinen Augen darübergestülpten Tasse sucht. Dafür genügt völlig, dass es über die Kategorie der diachronen Identität verfügt. Die ältere Psychologie hat hier subtil zwischen «Erinnerungs-» und «Phantasievorstellungen» unterschieden (Lersch, 1952, S. 337); ausschliesslich von den letzteren ist im vorliegenden Zusammenhang die Rede.

Erinnerungsvorstellungen nach Art des vorhin besprochenen «Unwahrnehmbar Vorhandenen» basieren lediglich auf unverändert ekphorisiertem Gedächtnismaterial. Was der Schimpanse in dem vorgenannten Beispiel zuwegebracht, ist aber eine wesentlich erstaunlichere Errungenschaft: Er vermag dieses Material aktiv zu manipulieren und umzugestalten. In der Sprache der Informatik ausgedrückt, besitzt er offenbar eine Einrichtung, die es ihm erlaubt, das Weltgeschehen zu *simulieren*, um damit ohne die im Ernstfall eintretenden Risiken experimentieren zu können. Ein Simulator ist ein anspruchsvoller Apparat – man denke nur an die Flugsimulatoren, die bei der Pilotenausbildung Verwendung finden. Dementsprechend ist für eine funktionsfähige Vorstellungsphantasie ein ziemlich umfangreiches Instrumentarium an weiteren Kategorien erforderlich.

Substanz und Akzidenz

Zunächst einmal benötigt man nun eine kategoriale Differenzierungsmöglichkeit, wie sie wesentlich der aristotelisch-scholastischen Unterscheidung von «substantiell» und «akzidentell» zugrundeliegt. Sie erwächst aus der Frage, welche Objektmerkmale man in der Phantasie verändern darf und welche nicht. So darf sich der Schimpanse die Kiste zwar an einem anderen Ort am Käfigboden vorstellen, sein interner Simulationsapparat muss sich aber weigern, die Kiste frei in der Luft schwebend zu imaginieren. Das *Gewicht* der Kiste darf sich während des Phantasiespiels nicht ändern: es ist wesentlich, substantiell, während die *Position* unwesentlich, akzidentell ist.

Wohlverstanden: Es ist nicht nötig, dass der Schimpanse ein angeborenes Wissen besitzt, *welche* Merkmale substantiell oder akzidentell sind. Aber er muss angeborenermassen über die Möglichkeit dieser Unterscheidung verfügen. Dasselbe gilt sinngemäss für das nachfolgende Kategorienpaar.

Ursache und Wirkung

Tiere auf der präimaginativen Entwicklungsstufe, die ihre Verhaltensstrategien noch durch Versuch und Irrtum in der Realität testen müssen, brauchen ein Verständnis für «Wenn-Dann»-Beziehungen, das im Wesentlichen auf der Feststellung raumzeitlicher Kontiguität basiert. Sie benötigen darüber hinaus noch keine Einsicht in die Relation von Ursache und Wirkung, da hier die physikalische Kausalität selbst die Verbindung zwischen Handlung und Effekt sicherstellt. Auf der inneren Probiert Bühne ist das aber anders, hier muss die physikalische Kausalität ihrerseits mitsimuliert werden.

In der Wahrnehmungsforschung spricht man in diesem Zusammenhang von «Anschaulicher Kausalität» (Michotte, 1966). Wir alle kennen solche sich aufdrängenden Kausalitätserlebnisse, deren prärationaler Charakter besonders deutlich wird, wenn man gleichzeitig ihre Unsinnigkeit begreift. Etwa: Eine Tür knallt zu, und zufällig geht im selben Moment eine Lampe an (Metzger, 1954, S. 124). Auch bei dieser Kategorie kann es, nebenbei bemerkt, zu pathologischen Fehlapplikationen kommen, etwa in der Paranoia.

Die Reizgrundlage für das Phänomen der anschaulichen Kausalität ist recht verwickelt. Interessanterweise kann der schon zuvor erwähnte Effekt des «Gemeinsamen Schicksals», statt ein Erlebnis anschaulichen Scheins auszulösen, unter geeigneten Randbedingungen auch die phänomenale Relation von Ursache und Wirkung fundieren. Und nicht nur dies: Derselbe Effekt kann auch noch eine dritte Verarbeitungskategorie auf den Plan rufen, eine der interessantesten, die unser kognitives System überhaupt hervorgebracht hat.

Synchrone Identität

Wir haben die Identitätskategorie bisher nur als zeitüberbrückend, als *diachron* kennengelernt.

Es erscheint sinnlos, sie etwa auf zwei *gleichzeitig* an verschiedenen Orten befindliche Dinge anzuwenden. Genau dazu ist aber der Schimpanse fähig, und das hängt mit der Funktion der Phantasie als *stellvertretendes* Probehandeln zusammen. Wenn er sich nämlich die Kiste an einem anderen Ort vorstellt, muss er doch wissen, dass es sich dabei immer noch um *die-selbe* Kiste handelt, die er zugleich unverändert am alten Ort stehen sieht. Die Identitätskategorie muss hier also nicht zeitliche, sondern räumliche Distanz überbrücken; daher die Bezeichnung «synchrone» Identität.

Ist diese Kategorie einmal verfügbar, so macht sie nun auch vor dem reinen Wahrnehmungsbereich nicht mehr halt. Bereits Schimpansen erkennen sich selbst im *Spiegel*; sie führen zum Beispiel Manipulationen am eigenen Gesicht unter Zuhilfenahme von Spiegeln aus. Diese Symbolhandlung fundiert den Begriff der «Reflexion»: Wir müssen annehmen, dass das *Selbstbewusstsein* (das «Ich») erstmals auf der Schimpansenstufe auftritt.

Statt mit seinem Spiegelbild kann man sich auch mit anderen Bildern (z.B. Photographien) identifizieren. Das Grundmerkmal der Identität, nämlich Schicksalseinheit, ist gerade hier gut demonstrierbar. Was man dem einen Identifikationspol antut, trifft den anderen mit. Im Film «From here to eternity» drückt beispielsweise ein unsympathischer Typ einen dreckigen Kuss auf ein Foto der Schwester des Filmhelden, und der dreht daraufhin prompt durch, als hätte der andere seine Schwester leiblich geschändet.

Am Rande sei erwähnt, dass die synchrone Identität auch das *Sozialverhalten* in völlig neue Bahnen lenkt. Die synchrone Identifikation mit anderen Menschen ist ja die Voraussetzung dafür, sich in deren Lage zu versetzen; daher tritt *Empathie* beim Kind auch erst dann auf, wenn es sich im Spiegel erkennt (Bischof-Köhler et al., 1986, Bischof-Köhler, 1988). Auch im Tierreich beobachten wir Anzeichen von Empathie frühestens auf der Schimpansenstufe (Bischof-Köhler, 1985).

Reifikation

Synchrone Identität ist eine wichtige Grundlage für die Verwendung *sprachlicher* Symbole.

Das Zeichen steht ja für das bezeichnete Ding, und die Erscheinungsformen der Wortmagie lassen ahnen, wie tief hier die Identifikation gehen kann. Da Schimpansen über die synchrone Identität verfügen, nimmt es nicht wunder, dass sie in der Lage sind, eine einfache Form von Sprache zu erlernen. Premack & Premack (1983) konnten zweifelsfrei nachweisen, dass ihre Versuchstiere in der Lage waren, Plastiksymbole für Objekte wie «Apfel», «Eimer» und auch «Ich» und «Du» zu erlernen und einsichtig zu handhaben.

Aber die Leistungen der Schimpansen gingen noch weiter. Die Tiere lernten auch Bezeichnungen für «rot», «geben», «ist ein», «verschieden» oder «nicht» zu gebrauchen – also Symbole, die nicht *Dinge* meinen, sondern Eigenschaften, Tätigkeiten oder Relationen, also *Attribute* von Dingen. Das ist, genau betrachtet, sensationell. Ein Ding ist Träger einer Identitätsrelation. Ein Attribut aber haftet unselbstständig an einem Ding. Wenn man es seinerseits mit einem Symbol belegen kann, dann muss man es zunächst seinerseits *verdinglicht* haben.

Diese Fähigkeit zur Verdinglichung oder *Reifikation* wird häufig irrigerweise als «Abstraktionsvermögen» bezeichnet. Aber eine Abstraktion ist es auch schon, wenn Lettvins Frösche nach allem Konvexen schnappen, oder wenn ein Kleinkind zu allem Pelzigen «Wauwau» sagt. Tatsächlich verstehen wir unter Verdinglichung etwas sehr viel anspruchsvolleres, nämlich das, was unsere Sprache tut, wenn sie zum Verbum «lieben» das Substantiv «die Liebe» oder zum Adjektiv «schön» die «Schönheit» konstruiert. Es handelt sich hierbei nicht etwa um eine Eigentümlichkeit des Indogermanischen, sondern um eine kulturübergreifende Universaleigenschaft *sämtlicher*, auch der naturvölkischen Sprachen. Das verwundert nicht, wenn man bedenkt, dass wir es bei dieser Kategorie eben mit einem Anthropoidenerbe zu tun haben, das als solches schon vor der Differenzierung der Kulturen verfügbar war.

Was kann einem Schimpansen die Fähigkeit nützen, Eigenschaften von Dingen so zu behandeln, als ob sie selbst Dinge wären und als solche ihrerseits Eigenschaften haben, Tätigkeiten ausüben oder in Relationen mit anderen Dingen treten könnten? In Wolfgang Köhlers Schimpansenversuchen ging es immer wieder darum,

eine anscheinend unzugänglich angebrachte Banane durch Einsatz geeigneter Werkzeuge zu erreichen. Das Beispiel mit der Kiste wurde schon erwähnt. Lag die Banane hingegen ausserhalb der Gitterstäbe am Boden, so musste sie mit einem Bambusstab hereingeharkt werden. Köhler berichtet nun, dass die dümmeren unter seinen Versuchstieren in der letztgenannten Situation darauf verfielen, wieder die Kiste, die sich bei der ersten Aufgabe bewährt hatte, an das Gitter zu schleppen, obwohl sie dort als Lösungswerkzeug natürlich ganz ungeeignet war. Die Kiste war, unter dem Belohnungsdruck der erfolgreich gelösten ersten Aufgabe, gewissermassen «mit Haut und Haaren», als konkretes Ding, mit der erreichten Banane assoziiert worden. Es wäre aber darauf angekommen, eine kausale Relation zwischen den jeweils lösungsrelevanten *Attributen* der beteiligten Objekte zu stiften, also zwischen «der» Höhe der Banane und «der» Höhe der Kiste, bzw. zwischen «der» Enge der Gitterstäbe und «der» Länglichkeit jedes potentiellen Werkzeugs. Um so denken zu können, braucht man die Fähigkeit, Eigenschaften, Relationen usw. zu verdinglichen.

IV. Die kognitiven Implikationen spezifisch menschlicher Repräsentationsleistungen

All das sind erstaunliche kognitive Errungenschaften, die noch vor dreissig Jahren niemand den anthropoiden Affen zugetraut hätte. Wir haben uns inzwischen abgewöhnt, in der Dichotomie «der Mensch und das Tier» zu denken; heute heisst es «der Mensch, der Schimpanse und das Tier». Denn die Menschenaffen trennt ein kognitiver Rubikon von den niederen Tierprimaten – eben die Fähigkeit der Imagination.

Was bleibt dann aber dem Menschen noch als echter kognitiver Neuerwerb? Wo verläuft der Rubikon zwischen dem Schimpansen und dem (altsteinzeitlichen) Menschen? Einen Hinweis dazu liefert die soeben erwähnte «Sprache» der Schimpansen. Sie dringt gerade bis an das Ufer dieses zweiten Rubikon vor, ohne es indessen überschreiten zu können. Das Wort «Sprache» steht hier in Anführungszeichen, denn das, was man so nennt, hat einen entscheidenden Defekt: In freier Wildbahn setzen Schimpansen dieses Werkzeug untereinander nicht spontan

zu *kommunikativen* Zwecken ein. Wie erstaunlich auch immer die Fähigkeiten sind, die Premack nachgewiesen hat, – sie können stammesgeschichtlich nicht *unter dem Selektionsdruck der Mitteilung von Sachverhalten* entstanden sein. Sie sind Hilfsmittel für das komplizierte Simulationsspiel des mentalen Probehandelns, nichts weiter.

Erst der Mensch hat das hier bereitliegende Potential zur Kommunikation genutzt und im Dienste dieser neuen Bestimmung abermals umgestaltet. Warum aber wurde erst bei ihm die Mitteilungsfunktion, das Wechselspiel von Frage und Antwort so wichtig? Um das zu verstehen, müssen wir uns auf ein Gebiet begeben, das mit dem angesprochenen Problem scheinbar überhaupt nichts zu tun hat: das Gebiet der *Motivationstheorie*.

Ein zentrales Problemfeld der Motivationslehre betrifft das sogenannte *Antriebsmanagement*. Antriebe entspringen aus Bedürfnissen; Bedürfnisse hat man immer, und zwar in der Regel mehrere gleichzeitig. Die zugehörigen Antriebshandlungen aber sind miteinander meist nicht *kompatibel*: sie würden einander behindern und durchkreuzen; man kann nur eines auf einmal machen. In der Regel ist es so, dass schwächere Triebe durch stärkere unterdrückt werden. Die Stärke hängt dabei einerseits von der Intensität des *inneren Bedürfnisses* und andererseits von der Qualität des aktuellen *äusseren Auslösers* ab. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Versuchstier frisst, richtet sich also danach, wie hungrig es ist und wie gut das gerade verfügbare Futter duftet.

Diese triviale Beziehung gilt praktisch im gesamten Tierreich, und zwar einschliesslich des Schimpansen. Eine wesentliche Optimierungsmöglichkeit wird bei dieser Art von Antriebsmanagement aber nicht ausgenützt, und genau diese ist eine Prämie des Menschen. Nehmen wir an, heute sei ein heisser Hochsommerstag, entsprechend stark ist mein Bedürfnis nach Abkühlung; ferner ladet ein kühler See zum Bade, ein hochwertiger äusserer Auslöser wäre also auch verfügbar. Also sollte der Antrieb zum Baden alle anderen Antriebe unterdrücken. Das tut er aber nicht. Es ist nämlich Samstag Mittag, und mein Kühlschrank ist leer. Im Moment bin ich satt, aber ich weiss, dass ich am morgigen Sonntag wieder Hunger haben

werde, und wenn ich jetzt nichts unternehme, werde ich dann nichts zu essen haben. Also gehe ich *nicht* baden, sondern setze mich schlechtgelaunt ins heisse Auto und fahre Lebensmittel einkaufen, unter dem Druck eines gar nicht aktuellen, sondern nur *vorgestellten* künftigen Hungers.

Es gehört zu den eindrucksvollsten Schwächen vormenschlicher Daseinsbewältigung, wie wenig selbst die Vertreter intelligentester Tierarten zu solcher vorausschauender Planung in der Lage sind. Nicht einmal Schimpansen machen sich in gesättigtem Zustand auf die Suche nach Nahrung für *künftigen* Hunger. Natürlich gibt es bei einigen Nagern und Vögeln eigene *Instinktmechanismen* zur Anlegung von Futtermitteln; aber diese funktionieren *einsichtsfrei*, «fest verdrahtet», und wovon wir hier reden, ist Zukunftsvoraussicht gewissermassen auf «Software»-Basis!

Gerade diese ist für menschliche Daseinsbewältigung (und zwar durchaus nicht etwa erst im Zivilisationsstadium) derart kennzeichnend, dass wir hier füglich ein neues Konstruktionsprinzip vermuten können. Wir wollen es das Prinzip der *Repräsentation* nennen. Darin steckt das Wort «Präsens», also Gegenwart, und was hier in die Gegenwart des Erlebens heringenommen wird, ist die *Zeitachse*. Auf der Ebene der Repräsentation erfolgt die Vergegenwärtigung nicht-gegenwärtiger Ereignissequenzen.

Allerdings ist sie damit noch nicht ausreichend charakterisiert. Denn schon jede tierische Intelligenzleistung beruht darauf, dass die Ergebnisse von imaginativen Probehandlungen *vorweggenommen* und bewertet werden müssen. Schimpansen sind in dieser Hinsicht zu beachtlichen Leistungen in der Lage, wie kürzlich Boesch & Boesch (1984) an der Elfenbeinküste entdeckt haben. Die Tiere brechen dort zeitweilig zu kilometerlangen Märschen in ein Gebiet auf, wo es eine bestimmte Art von Nüssen gibt, deren Schale so hart ist, dass man Steine braucht, um sie aufzuschlagen. Gerade solche Steine findet man im Nussrevier aber nicht, und das wissen die Tiere. Also nehmen sie tatsächlich «von daheim» geeignete Steine mit auf ihre Wanderung!

Der Aufbruch steht in diesem Fall freilich voll unter dem Motivationsdruck: «Wir haben wie-

der einmal Appetit auf Nüsse!» – Soweit künftige Ereignisse in der Vorstellung vorweggenommen werden, erfolgt dies *im Bezugssystem der gerade aktuellen Antriebslage*, es dient dazu, die Befriedigung des gegenwärtig schon virulenten Appetits optimal zu organisieren! Was – mit erstaunlich grossem Spannungsbogen – im voraus imaginiert wird, ist der Widerhall *gegenwärtiger* Bedürfnisse in einer künftigen Umwelt.

Das ist es aber nicht, was wir hier unter Zeitrepräsentation verstehen wollen. Wir meinen vielmehr die Vergegenwärtigung *künftiger Bedürfnislagen*. Und damit fordern wir etwas, das einer wahrhaft kopernikanischen Wende in unserer Motivstruktur gleichkommt.

Auf der Schimpansenstufe ist die je aktuelle Motivation der Organisator der Imagination. Bekommt das Tier Durst, so sorgt *dieser* dafür, dass die Phantasie sich damit beschäftigt, wie man an etwas Trinkbares gelangt, dass die Aufmerksamkeit für entsprechende Hinweise aus der Wahrnehmungswelt geschärft und das Gedächtnis für verwertbare Erinnerungsdaten sensibilisiert wird. Ohne den aktuellen Durst als organisierendes Prinzip würden sich alle diese kognitiven Strukturen in Nichts auflösen. Wenn aber künftige eigene Bedürfnisse vorhergesehen werden sollen, dann bedarf es eines neuen, übergeordneten Bezugssystems, von dem die Bedürfnisrepräsentationen ihrerseits organisiert werden. Und dieser neue Organisator der Phantasie kann nur auf der Einsicht in antriebsunabhängige, «objektive» Ablaufprinzipien der realen Welt beruhen.

Auf dem Niveau der Schimpansen-Intelligenz hatte es geheissen: Wie kann ich die hier und jetzt vorgefundene Umwelt abändern, damit sie mein momentan verspürtes Bedürfnis erfüllt? Demgegenüber fragt nun der Mensch: Wie wird es mit dieser Umwelt weitergehen, womit wird sie mich von sich aus als nächstes konfrontieren, und welche Bedürfnisse wird das in mir hervorrufen? Die *egozentrische* Betrachtungsweise, die mich selbst zum Mass aller Dinge gemacht hat, weicht so einer «*ökozentrischen*» Sicht, in der die Welt zum Bezugssystem für mich wird. Auch diese dimensionale Erweiterung fordert wieder ihre eigenen Kategorien.

Permanenz

Unter Permanenz verstehe ich die Extrapolation der diachronen Identität über die Zeitgrenze der aktuellen Antriebslage hinaus. Auf der Wahrnehmungsebene nämlich ist diachrone Identität immer nur von kurzer Dauer. Die Trajektorien der Erfahrungsobjekte sind dort nur kurze Fäden, sie haben nur solange Bestand, wie sie in die Erlebniseinheit einer Motivationslage eingebettet sind. Im Bezugssystem der in die psychische Präsenzzeit hinein projizierten Zeitachse jedoch transzendieren sie die momentane Antriebthematik und verweisen dauerhaft in die Zukunft sowie, symmetrisch dazu, in die Vergangenheit zurück.

Gegenüber dem impressionistischen Arpeggio gleitender Widerfahrnisse, die das Antlitz tierischer Umwelten ausmachen, festigt sich die Welt des Menschen so zu einem Skelett vollzogener oder noch zu vollziehender *Tatsachen*, deren Lebensdauer nicht mehr davon abhängt, ob die Antriebslage weiterbesteht, in der sie ins Bewusstsein traten, sondern die eben nun ihrerseits das Gefäss für aktuelle und künftige Antriebslagen bilden.

Die erlebte Permanenz der Tatsachen hat zur Folge, dass erst beim Menschen ein Sinn für *Vergeltung* auf den Plan tritt. Kein Tier nimmt Rache, und kein Tier vergilt gute Taten. Erst der Mensch erlebt das, was er für andere getan hat, oder was man ihm angetan hat, als ein permanentes Faktum, das nicht mehr durch Vergessen *ausgelöscht*, sondern nur durch ein Faktum mit umgekehrtem Vorzeichen *kompensiert* werden kann.

Syntaktische Kategorien

Wir haben uns vorhin gefragt, warum die sprachliche Kommunikation beim Menschen so existenznotwendig wird, dass sie einen Selektionsdruck auf aktiven Erwerb entsprechender Kompetenz ausüben konnte. Die Antwort liegt nun auf der Hand: Es geht um den Aufbau des Bezugssystems «Welt», auf das der Mensch angewiesen ist, um seine eigenen künftigen Bedürfnislagen voraussehen zu können. Die Aufgabe, ein solches Gerüst zu errichten, stellt für den Einzelnen eine Überforderung dar; er kann sie nicht allein, sondern nur im Informationsaustausch mit anderen vollbringen. Erst beim

Menschen tritt daher in grossem Massstab das Bedürfnis auf, Inhalte der Vorstellungsebene zwischen sich und anderen Individuen zu *transferieren*.

Der Mensch bedient sich hierzu der sprachlichen Präadaptation der Anthropoidenstufe und formt sie zu einem Mittel der Kommunikation um. Auch dabei geht es nicht ohne kategoriale Erweiterung, und zwar bedarf es hier speziell der Entwicklung einer *Syntax* mit Kategorien wie «Aktiv – Passiv», «Subjekt – Objekt», «Bestimmtheit – Unbestimmtheit» und so weiter.

Eine Zeit lang war in der Diskussion der Schimpansensprache ein Streit darüber ausgebrochen, ob diese eine syntaktische Struktur habe. Premack hat sich dazu eindeutig *negativ* geäussert. Tatsächlich wird eine Syntax erst erforderlich, wenn die Sprache für kommunikative Zwecke eingesetzt wird. Das hat seinen Grund darin, dass die verbale Sprache eine *ein-dimensionale* Zeitreihe ist. Die Phantasie entfaltet sich jedoch, ebenso wie die Wahrnehmung, in einem *vierdimensionalen* Raum-Zeit-System. Damit ergibt sich eine topologische Schwierigkeit, wie sie schon bei der Übertragung eines Flächenbildes durch ein Videosignal auftritt, das ja ebenfalls nur die eine Zeitdimension zur Verfügung hat. Das Bild muss nämlich, wie man in der Technik sagt, *abgetastet* werden. Beim Videobild geschieht dies zeilenweise; die Sprache bedient sich eines mehr inhaltlich orientierten Abtastprinzips.

Wenn eine Struktur durch ein Signal von geringerer Dimensionalität übertragen werden soll, wird in jedem Fall Zusammengehöriges zerrissen. Information über Nachbarschaftsbeziehungen muss in der Regel durch besondere *Markierungen* des Signalflusses vor dem Verlust geschützt werden. Beim Videosignal werden zu diesem Zweck sogenannte Synchronisierimpulse gesetzt, die den Beginn der jeweils nächsten Zeile anzeigen. Die Syntax der Sprache hat prinzipiell dieselbe Funktion: Sie soll dem Empfänger ermöglichen, aktuell übertragene Bedeutungselemente an der richtigen Stelle und in der richtigen Orientierung am zuvor schon empfangenen Bedeutungskontext festzumachen und so das mehrdimensionale Gesamtbild, das der Sender mitteilen möchte, isomorph zu rekonstruieren.

Diese syntaktische Struktur wird den Inhalten der Repräsentationsebene aber natürlich nicht erst bei der Kommunikation übergeworfen, sondern sie ist ihnen von vorn herein aufgeprägt und verändert damit abermals das Antlitz unserer Erlebniswelt.

Digitalisierung

Dasselbe gilt von einer letzten hier zu besprechenden Kategorie, die heute häufig unter dem Etikettenpaar «digitales» vs. «analoges Denken» diskutiert wird. Sie hängt mit einem Problemkomplex zusammen, den man in der Nachrichtentechnik als *Kanalkapazität* bezeichnet. Nachrichtenkanäle haben nur ein begrenztes Fassungsvermögen; man kann in endlicher Zeit nur eine endliche Informationsmenge übertragen. Soll die Übertragung in Echtzeit erfolgen, bleibt nichts anderes übrig, als Strukturfeinheit zu opfern; man muss das Bild, wie es heisst, *digitalisieren*. Statt eines differenzierten Gemäldes voll gleitender Übergänge in Farbtönen und Helligkeitswerten kommt dabei so etwas wie eine grobkörnige Schwarz-Weiss-Malerei heraus.

So ist auch unser kognitiver Apparat beschaffen. Wo die Natur fließende Übergänge vorsieht, empfinden wir den Denkwang, scharfe Grenzen zu ziehen und die dazwischenliegenden Felder rücksichtslos einzuebnen. Ob wir wollen oder nicht, wir geraten immer wieder in Schwarz-Weiss-Malerei; und wiederum gilt, dass wir uns auch schon in unserem ursprünglichen Erleben der begrenzten Kanalkapazität der Sprache anpassen.

V. Kognition, Emotion und das Problem der Veridikalität

Wir haben eine Reihe kognitiver Kategorien besprochen, die auf drei phylogenetisch unterschiedlich rezenten Stufen – der perzeptiven, der imaginativen und der repräsentativen Ebene – das Bild formen, das wir uns von der Welt machen. Alle drei Ebenen sind beim Menschen noch gleichermassen aktiv, sie überlagern sich nach Art von Schichten oder Jahresringen.

Diese Feststellung ist besonders im Zusammenhang mit der perzeptiven Ebene von erheb-

licher Tragweite, wenn wir uns daran erinnern, dass perzeptive Verarbeitungsvorgänge bei Tieren auf der präimaginativen Stufe die alleinige kognitive Basis der *instinktiven* Verhaltensanpassung bilden. Wenn dieser Umstand weitgehend in Vergessenheit geraten ist, so deshalb, weil die Wahrnehmungspsychologie in generationenlanger Praxis steriler Laborforschung zu einer subalternen Hilfsdisziplin der Sinnesphysiologie verkümmert ist. Wir verstehen Perzeption aber in einem anspruchsvolleren Sinn und verweisen dazu abermals, wie schon öfter in diesem Beitrag, auf Metzger (1954, z.B. S. 72f.), der in seine noch immer imponierende Systematik der Wahrnehmungsphänomene grundsätzlich und an zentraler Stelle die Lehre von den anschaulichen «Wesenseigenschaften» einbezieht; diese aber sind nichts anderes als das, was man landläufig als *Emotionen* zu kennzeichnen pflegt.

Eines der lästigsten Zerfallsprodukte aus der Konkursmasse der Lerntheorien ist die gedankenlose Rede von «Emotion» und «Kognition» so, als handle es sich dabei um ein Gegensatzpaar. Emotionen *sind* eine phylogenetisch alte Form von Kognition. Angst zum Beispiel ist übersetzbar in die kognitive Aussage: Dieses Objekt ist mir gefährlich und wird mir schaden. Wenn schon, dann sollte man von «emotional» im Gegensatz zu «rational» reden, wenn man nämlich unter «rational» die imaginative und vor allem die repräsentative Ebene unserer Kognition versteht. Emotionen sind in gewissem Sinn irrational; aber das heisst nicht, dass sie unvernünftig wären.

In der angelsächsischen Mentalität scheint eine gewisse Neigung zu bestehen, Emotionen und Affekte als *Störungen* des Erkenntnisprozesses aufzufassen. Prototypisch hierfür ist die Figur eines extraterrestrischen Wesens namens «Spock» in einer bekannten Fernsehserie. Spock hat keine Emotionen und ist daher stets auf sympathische Weise unbeirrbar und unbestechlich vernünftig. Zuweilen umweht ihn eine Aura tragischer Langweiligkeit; und dass das nicht durchgehend so wirkt, liegt wahrscheinlich nur daran, dass unser Wahrnehmungsapparat seinen Emotionsmangel als coole Selbstbeherrschung umdeutet. Wie dem auch sei; Blaise Pascal hat es besser gewusst, als er von der «raison du cœur» sprach. Tatsächlich sind

Emotionen auf ihrem eigenen Gebiet oft treffsicherer als das, was wir uns so rational zurechtlegen.

Aber wie ist es überhaupt mit der Treffsicherheit oder, wie man auch sagt, mit der *Veridikalität* unserer Kognition bestellt? Wenn unser Weltbild in solchem Ausmass durch kognitive Kategorien geformt wird, wieweit können wir uns auf die Objektivität dieses Bildes dann überhaupt noch verlassen? Sind wir nicht vielmehr hoffnungslos eingeschlossen in subjektive Konstruktionen?

Immanuel Kant hat bekanntlich argumentiert, das «Ding an sich» sei prinzipiell unerkennbar, da wir nicht an der Brille der Kategorien vorbeischielen könnten. Es ist zur Zeit in Mode, eine simplifizierte Version dieses Standpunktes als angeblich revolutionäre epistemologische Heilslehre unter der Etikette «Konstruktivismus» unters Volk zu bringen. Man beruft sich dabei auf Piaget, ob zu Recht oder nicht, lässt sich kaum entscheiden, da Piagets Epistemologie schwerlich Anspruch auf Konsistenz erheben kann. Jedenfalls führen die Argumente, die von konstruktivistischer Seite vorgebracht werden, nirgends über die wohlbekannte Widerlegung des naiven Realismus hinaus. Sie tragen nicht weit genug, um den epistemologischen (auch «kritisch» oder «hypothetisch» genannten) Realismus in Frage zu stellen, wie er etwa von Lorenz (1941) im Rahmen seiner *Evolutionären Erkenntnistheorie* entwickelt wurde (vgl. dazu auch die Diskussionsbeiträge von Piaget, 1980, und Bischof, 1980).

Im Verständnis des kritischen Realismus ist unsere Wahrnehmungswirklichkeit zwar in der Tat das Resultat einer Konstruktion, diese kann aber ihrerseits als *Rekonstruktion* spezifiziert werden. Unser kognitiver Apparat hat sich demnach in seiner stammesgeschichtlichen Entwicklung an sein Ökosystem *angepasst*, die Kategorien unserer Erkenntnis spiegeln also wenigstens asymptotisch Eigenschaften wieder, die das «Ding an sich» auch wirklich besitzt. Allerdings nur Eigenschaften mittlerer Gröszenordnung, also das, was Vollmer (1980) den «*Mesokosmos*» nennt. Wenn wir uns mit dem Makro- oder dem Mikrokosmos beschäftigen, mit sehr grossen Geschwindigkeiten etwa oder mit den Gebilden der Kernphysik, dann unterliegen wir zwar noch immer dem Denkwang,

unsere Kategorien einzusetzen, aber wir stossen dabei auf Paradoxe: Die Empirie sträubt sich dann gegen die versuchte Kategorisierung.

Dass die Materie eigentlich ein Zustand des Raumes sei, können wir anschaulich nicht mehr denken, da es mit unserem kategorialen Schema von Figur und Grund nicht vereinbar ist. Und dass Elementarteilchen keine «Dinge», sondern «Ereignisse» sind, dass wir also die Kategorie der diachronen Identität nicht auf sie anwenden dürfen, können wir auch nur mathematisch, aber nicht anschaulich verstehen. Gerade solche Erfahrungen belehren uns aber, dass unsere «Realitätskonstruktion» nicht umhinkann, sich an irgendetwas Objektivem zu orientieren, dass sich das «Ding an sich» nicht *widerspruchslos* in Kategorien pressen lässt und uns damit eben indirekt doch erlaubt, unseren Erkenntnisapparat zu transzendieren. Wenn Kant oder die Konstruktivisten Recht hätten, dürfte uns die Naturerkenntnis niemals mit dem Paradox der *Komplementarität* konfrontieren.

Allerdings ist einzuräumen, dass der Begriff der Anpassung nicht ganz streng auf *Veridikalität* zielt. Sein Ziel ist das *Überleben* des Individuums bzw. seines Genoms. Veridikalität im Sinne der scholastischen «*adaequatio intellectus et rei*» ist nur Mittel zum Zweck, und manchmal erzwingt die Situation hier Abweichungen. Bei der Wanderung an einem Abgrund ist es zum Beispiel meinem Überleben förderlich, wenn ich den Abstand zu ihm unterschätze. Und das Stichlingsmännchen, das jedes rote Objekt in seinem Revier wütend attackiert, «täuscht» sich ja auch in dem Sinn, dass es einen Gummiball für einen rotbäuchigen Rivalen hält. Dieser Irrtum ist aber, selektionstheoretisch betrachtet, viel «billiger» als umgekehrt die Toleranz gegen einen wirklichen Rivalen, den man nicht als solchen erkennt; die Korrespondenzregel des Selektionsprinzips schreibt in diesem Falle konsequenterweise ebendiesen «Fehler» und nicht die veridikale Wahrnehmung vor.

Das ist der wahre Kern in der Rede von der «Unsachlichkeit» unserer Emotionen. Mit steigender Entwicklungshöhe nimmt die Veridikalität der Kognition aber zu. Im instinktiven Verhalten wird ein Sachverhalt meist nur in einem einzigen Handlungskontext, einer einzigen Thematik interpretiert, daher ist eine relativ

weite Sicherheitsmarge zweckmässig. Anders wird es dann aber bei freier Handlungskomposition: Probehandeln, gleich ob physisch oder mental, setzt voraus, dass Objekte instrumentell in *verschiedenen* Kontexten eingesetzt werden, und damit wächst erheblich die Notwendigkeit der Veridikalität. Um das Beispiel von soeben aufzugreifen: Schon wenn ich in den tiefen Graben nicht nur hineinstürzen, sondern auch darüberspringen könnte, empfiehlt es sich nicht mehr, den Abstand zu ihm zu unterschätzen.

Insofern wächst die Kognition stammesgeschichtlich also erst am Schluss in die Zielvorstellung der absoluten Objektivität hinein, wobei wir uns freilich bewusst bleiben müssen, dass diese Annäherung an die Wahrheit immer nur asymptotisch sein kann. Und ob wir dabei glücklicher werden, ob die Wahrheit uns wirklich frei macht, oder wenn schon, ob die Freiheit uns guttut – darüber zu philosophieren, wäre dann wieder ein Thema für sich.

Literatur

- Bischof, Norbert: Remarks on Lorenz and Piaget: How can «Working Hypotheses» be «Necessary»? (With a comment by Jean Piaget). In Piatelli-Palmarini (1980), p. 233–243.
- Bischof-Köhler, Doris: Zur Phylogenese menschlicher Motivation. In Eckensberger & Lantermann (1985), p. 3–47.
- Bischof-Köhler, Doris: Über den Zusammenhang von Empathie und der Fähigkeit, sich im Spiegel zu erkennen. Schweizerische Zeitschrift für Psychologie, im Druck (1988).
- Bischof-Köhler, Doris, Elisabeth Heusi & Ursula Schmidt: Empathy and mirror recognition in human infants. Abstracts of the 5th International Conference on Human Ethology. Max Planck Institut für Verhaltensphysiologie, Seewiesen (Organiz.). Tutzing (1986), p. 5.
- Boesch Ch. & Boesch, H.: Mental map in wild Chimpanzees: An analysis of hammer transports for nut cracking. *Primates* 25, 160–170 (1984).
- Eckensberger, Lutz & Ernst D. Lantermann (Hrsg.): *Emotion und Reflexivität*. München: Urban und Schwarzenberg (1985).
- Lersch, Philipp: *Aufbau der Person*. München: Johann Ambrosius Barth (1952)⁵.
- Lettvin, Jerome Y., Humberto R. Maturana, Warren S. McCulloch & Walter H. Pitts: What the frog's eye tells the frog's brain. *Proceedings of the I.R.E.*, 47, 1940–1951 (1958).
- Lorenz, Konrad: Kants Lehre vom Apriorischen im Lichte gegenwärtiger Biologie. *Blätter für die deutsche Philosophie* 15, 94–125 (1941). *Abgedruckt in: Konrad Lorenz: Das Wirkungsgefüge der Natur und das Schicksal des Menschen*. Gesammelte Arbeiten, her-

- ausgegeben von Irenäus Eibl-Eibesfeldt. München: Piper (1978).
- Metzger, Wolfgang: *Psychologie: Die Entwicklung ihrer Grundannahmen seit der Einführung des Experiments*. Darmstadt: Steinkoff (1954)².
- Metzger, Wolfgang & Heiner Erke: *Handbuch der Psychologie, Bd. I/1: Wahrnehmung und Bewusstsein*. Göttingen: Verlag für Psychologie (1966).
- Michotte, Albert: Die Kausalitätswahrnehmung. In Metzger & Erke (1966), p. 954–977.
- Piaget, Jean: The psychogenesis of knowledge and its epistemological significance. In Piatelli-Palmarini (1980), p. 23–34.
- Piatelli-Palmarini, Massimo (Ed.): *Language and Learning: The Debate between Jean Piaget and Noam Chomsky*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press (1980).
- Premack David & Ann Premack: *The mind of an ape*. New York: Norton (1983).
- Vollmer, Gerhard: *Evolutionäre Erkenntnistheorie*. Stuttgart: Hirzel (1980).

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Norbert Bischof, Psychologisches Institut der Universität Zürich, Abteilung Biologisch-mathematische Psychologie, Attenhoferstrasse 9, CH-8032 Zürich