

2. Ontogenetische Aspekte

Uwe Krebs

Experimentelle Untersuchungen zur vorsprachlichen Begriffsbildung im subhumanen und humanen Bereich im Kontext stammesgeschichtlicher Aspekte

Peter Judt zum 50. Geburtstag

I. Einleitung: Stammesgeschichtliche Aspekte

Das Rahmenthema „Zur Evolution von Kommunikation und Sprache. Ausdruck, Mitteilung, Darstellung“ kann als ein Beispiel gelten, wie durch die Festlegung eines breiten Betrachtungswinkels die Einheit der Natur' (*K.F. v. Weizsäcker 1982*) – hier in Form interdisziplinärer Analyse – wieder in den Blick gerät, nachdem sie durch die (erforderliche und erfolgreiche) Spezialisierung, insbesondere in den Naturwissenschaften, aber auch in anderen empirischen Disziplinen, immer neu aus dem Blick zu geraten droht.

Zunächst sind ein paar vermeintliche Trivialitäten in Erinnerung zu rufen: Das Aussenden und Empfangen von Information dient der Orientierung. Und in gleicher Weise dient das Aussenden und Empfangen von Desinformation der Desorientierung. Beide Vorgänge gewährleisten in aller Regel Ergebnisse, Wirkungen, die notwendig und auf andere Weise nicht erreichbar erscheinen. Beide Vorgänge haben eine weite Verbreitung in der Welt der Organismen und sind keineswegs ein Privileg des *Homo sapiens*.

1. Stammesgeschichtliche Aspekte in Außenperspektive

Schon auf Insektenniveau gibt es hier beeindruckende Leistungen; erinnern wir uns nur an den Schwänzeltanz der Honigbiene zur Mitteilung von Lage und Entfernung der Futterquellen, wie *K. von Frisch* (vgl. *K. v. Frisch 1965*) experimentell nachwies.

Aber auch im Bereich der Desinformation ist bereits auf Insektenniveau kein Mangel an Beispielen. So faßt *W. Wickler* zusammen: „Harmlose Flie-

gen sind ... Nachahmer von Stachel und Gift tragenden Wespen, Bienen oder Hummeln. Viele Vögel lernen Wespen nach wenigen Versuchen an ihrer Färbung kennen und meiden und lassen dann auch die gleich aussehenden Fliegen in Ruhe, die sie fressen könnten.“(1973,12)

Auf den Aspekt der Desorientierung wird hier nicht weiter eingegangen, stattdessen Orientierung und Kommunikation in den Mittelpunkt gestellt.

Wird der Begriff ‚Orientierung‘ nicht auf die räumliche Orientierung verengt, so erkennt man den inneren Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Formen der Kommunikation aufgrund unterschiedlicher Sinneskanäle. Insbesondere der chemische, der akustische und der visuelle Sinneskanal stehen auch im Dienste der Kommunikation.

Chemische Kommunikation läuft z.B. ab, wenn ein männlicher Hund zur Markierung seines Territoriums uriniert (vgl. E. Trumler 1972), optische Kommunikation, wenn z.B. ein Paradiesvogelmännchen sein Gefieder in die maximal auffällige Balzposition bringt (vgl. I. Eibl-Eibesfeldt 1969, 113) und akustische Kommunikation liegt vor, wenn z.B. die Nachtigall zur Revierabgrenzung singt (vgl. J. Nikolai 1984).

Auf dieser Folie erscheint sprachliche Kommunikation nur als ein Teilgebiet der akustischen Kommunikation, allerdings als ein in besonderer Weise entwickeltes Teilgebiet. Über Wortsprache verfügt nur der Mensch, und es ist nachvollziehbar, daß Präzision und Menge der Kommunikation in Wortsprache eine neue Qualität bezüglich Information und Orientierung begründeten.

Der innere Zusammenhang aber zwischen den verschiedensten Formen der Kommunikation liegt in der Tatsache, daß in den oben genannten Beispielen stets etwas an Artgenossen in orientierender Funktion mitgeteilt wird. Nur der Sinneskanal, die Quantität der Informationen und ihr Inhalt wechseln.

Betrachtet man jene Sinneskanäle, über die Informationen in aller Regel mitgeteilt und aufgenommen werden, so fällt auf, daß jeder Sinneskanal seine spezifischen Vor- und Nachteile besitzt: So z.B. erfordert der chemische Sinneskanal nicht zwingend die gleichzeitige Anwesenheit von Sender und Empfänger, was beim optischen und beim akustischen Sinneskanal Voraussetzung ist. Bei visuellen Informationen können Reize in höherem Umfang simultan erfaßt werden, während bei akustischer Kommunikation die Reize sukzessiv auftreten.

Informationen müssen aber nicht unbedingt auf Mitglieder einer Spezies beschränkt sein. Eine Information kann auch über Artgrenzen hinaus verwertet werden, oder sogar ausschließlich auf bestimmte andere Spezies gerichtet sein: Wenn z.B. das warnende Rätschen des Eichelhäfers auch

von Fuchs und Reh beachtet wird oder das Schnattern der Gänse am Capitol einst die Römer warnte, so wurden Artgrenzen überschritten, wenn gleich der Adressat in erster Linie der Artgenosse war. Wenn allerdings im Korallenriff der Putzerfisch (Größe eines Stichlings) in einem bestimmten Bewegungsmuster auf den Riffbarsch (Kofferformat) zuschwimmt, so ist diese Bewegungsweise an den Riffbarsch adressiert. Dieser wird bei entsprechender ‚Motivation‘ seinerseits eine bestimmte Körperhaltung im Wasser einnehmen, deren Adressat der Putzerfisch ist. Dieses Informationsgefüge sichert die Beseitigung von Parasiten des Riffbarsches durch den Putzerfisch, ohne daß dieser selbst gefressen wird (vgl. I. Eibl-Eibesfeldt 1969,306).

Von außen betrachtet, läßt sich die große Varianz der artspezifischen Informationsmenge in der Welt der Organismen ordnen, soweit dies überhaupt näher bekannt ist, wenn man drei Einflußgrößen berücksichtigt:

Spezifik eines jeden Sinneskanals.

Es leuchtet ein, daß die aus ökologischen Gründen bestehenden Unterschiede in den Leistungsspektren der Sinne der Organismen auch Konsequenzen für Art und Menge des Informationsaustausches haben. Der hochentwickelte Geruchs- und Geschmackssinn eines überwiegend nachtaktiven Pflanzenfressers wie z.B. des Bibers hat auch zur Folge, daß über diesen Sinneskanal die meisten Informationen ausgetauscht werden (W.W. Djoshkin & W.G. Safonow 1972). Im Gegensatz hierzu eröffnet das hochentwickelte Auge eines Beutegreifers wie z.B. des Habichtes Optionen für die visuelle Kommunikation. (H. Link 1986).

Zentralisationsgrad des Nervensystems.

Die Leistungsfähigkeit der speichernden, vergleichenden und beantwortenden neuronalen Instanzen bestimmt wesentlich Umfang und Flexibilität der Information (vgl. E. von Holst 1969).

Das menschliche Hirn ist relativ zum Körpervolumen sehr groß. Der Anteil des Großhirns wiederum ist im Vergleich zu den anderen Teilen des menschlichen Hirns ebenfalls besonders groß. Das menschliche Hirn wiegt mit 1,5 kg etwa das Dreifache des Schimpansenhirns. Nur der Mensch verfügt über Sprache und entsprechende spezialisierte Hirnareale (z.B. Brocasches Sprachzentrum). (vgl. R. Knußmann 1980, 249-254)

Das Ausmaß des Lebens in Gruppen.

Sozial (im Sinne von gesellig) lebende Arten haben innerartlich einen höheren Bedarf an Informationsaustausch, um die Synergieeffekte des

Gruppenlebens zu sichern. Der Schwarmvogel Sperling informiert über Futterquelle, Gefahr etc. (vgl. *O. Heinroth 1965, Bd 1*); Wölfe koordinieren ihre Gruppenjagd auf den Elch (vgl. *E. Zimen 1971*); Schimpansen koordinieren ihre Jagd auf kleinere Affenarten (vgl. *J. Goodall 1986*). Alle Primaten leben ganz überwiegend gesellig, wenngleich mit erheblichen Unterschieden in Umfang, Struktur und Beständigkeit der Gruppe. Höhere Primaten verfügen über ein reiches Programm an mimischen, motorischen und akustischen Informationen (*J. Goodall 1986*). Insbesondere Mimik und Motorik der Menschenaffen wird aufgrund der stammesgeschichtlichen Verwandtschaft zum Menschen in nicht geringem Umfang voraussetzungslos von uns verstanden. Mit Abstrichen gilt dies auch in umgekehrter Richtung: Als Menschenaffenpfleger in Zoos sind z.B. nur Personen besonders geeignet, die Ruhe, Souveränität und Autorität in einem Maße ausstrahlen, daß auch Gorillas, Orangs und Schimpansen überzeugt.

Betrachtet man die Ausprägung dieser drei Ordnungsdimensionen beim Menschen, so fällt auf:

1. Im Gegensatz zu den meisten Säugetieren, aber in Übereinstimmung mit allen Primaten dominieren der optische und der akustische Sinneskanal mit großem Abstand die übrigen Sinne (vgl. *R.F. Schmidt & G. Thews 1980*).
2. Das menschliche Hirn ist nach Volumen und Struktur den Hirnen anderer höherer Primaten davongeeilt und insoweit ohne Parallele (*R. Knußmann 1980*).
3. Menschen sind Gruppenlebewesen. Naturgeschichtlich Kleingruppenmitglieder, die kulturgeschichtlich bis hin zu kompliziert geschachtelten Millionenverbänden fusionierten (vgl. *U. Krebs 1985*).

Kurz: Ein großes Repertoire an innerartlicher Kommunikationen ist schon naturgeschichtlich bei Menschen zu erwarten und kulturgeschichtlich unumgänglich.

Diese Sicht von außen auf die Evolution der Kommunikation bei Organismen zeigt zwar wichtige Einflußgrößen auf, doch bleibt offen, wie im Organismus selbst mit Informationen umgegangen wird. Wechselt man die Perspektive und den Betrachtungswinkel, so lassen sich auch auf diesem Feld einige wesentliche Mechanismen erkennen.

1.2. Stammesgeschichtliche Aspekte in Innenperspektive

In stammesgeschichtlicher Entwicklungsperspektive betrachtet, erscheinen insbesondere drei Sachverhalte für die Entwicklung der organismischen Informationsverarbeitung bedeutend:

Zunahme des Zentralnervensystems.

Die Zentralisierung des Nervensystems zum Zentralnervensystem (vgl. G. *Neurweiler 1974; Eibl-Eibesfeldt 1969*) und hier wiederum die Steigerungen in Volumen und Struktur des ZNS führten gemeinsam mit verbesserten peripheren Strukturen zu genauerer Einpassung in die Umgebung und verbesserter Anpassung an wechselnde Bedingungen.

Zunahme der Lernfähigkeit in der Ontogenese.

Paralell mit der Zunahme des ZNS, aber doch von eigener Qualität findet sich ein steigender Einfluß individuell in der Ontogenese gespeicherter Erfahrung (neben den bzw. mit den stammesgeschichtlich erworbenen und genetisch fixierten Erfahrungen) auf die Verhaltenssteuerung des einzelnen Lebewesens (vgl. *Lorenz 1978, Teile II u. III*).

Zunahme der Individualität

Eine Konsequenz der Zunahme ontogenetisch erworbener Informationen ist die Möglichkeit zu individueller Varianz in der Verhaltenssteuerung. Diese individuellen Unterschiede haben ihrerseits Konsequenzen für die soziale Kommunikation und Information.

Angesichts der Zunahme an Reizmengen aufgrund der verbesserten Aufnahme und Verarbeitung wären schon theoretisch geeignete Ordnungsprinzipien zu fordern. Wie immer sie im Detail auch beschaffen sein mögen, so hätten sie mindestens fünf Funktionen sicherzustellen:

1. Aus der Flut der wahrgenommenen Reize sind die informationshaltigen herauszufiltern.
2. Die informationshaltigen Reize müssen sinnvoll geordnet werden (z.B. gemäß aktuellen Motiven).
3. Die informationshaltigen Reize müssen mit gespeicherten Reizmustern (z.B. genetisch fixierten Schemata; eigenen Lernerfahrungen) verglichen werden.
4. Im Ergebnis muß eine Entscheidungsgrundlage im Sinne einer Beurteilung erstellt werden. Im Falle einer Handlung ist diese Beurteilung dann dem Beobachter direkt zugänglich.
5. Weiterhin ist die Beachtung der Folgen einer Beurteilung, z.B. die Reaktion auf eine Handlung, über Rückmeldung zu fordern. Grundlegend hat sich *R.Riedl (1987)* in seinem Werk ‚Begriff und Welt‘ zu der breiten Palette von Aspekten geäußert, die das Einfangen von Ausschnitten der ‚Welt‘ und die begriffliche Fassung und Ordnung derselben besitzt, wenn man primär die

Ordnungsleistung und ihre Grenzen, weniger die jeweils diese Leistungen tragende Spezies in den Vordergrund stellt.

Ausdrücklich nicht erforderlich ist bei all diesen Funktionen, daß sie dem einzelnen Organismus ‚bewußt‘ sind im Sinne eines menschlichen Verständnisses des Begriffes ‚Bewußtsein‘.

Um die Ebene des einzelnen Lebewesens als informationsverarbeitende Instanz zu betrachten, ist erforderlich, den Betrachtungswinkel schmal zu halten. Hier wird daher im folgenden eine Spezies betrachtet und dann eine zweite.

II. Bezugssysteme

Als grundlegende Mechanismen für die Verarbeitung solcher Reizgefüge, deren Bewertung nur über Vergleichsurteile möglich ist, dienen sog. ‚Bezugssysteme‘. Sie lassen sich explizieren als die „durch Umgangserfahrung stabilisierten Vergleichsgrundlagen bei der Beurteilung von Sachverhalten“ (*H.J. Aebi 1976, 282*). Durch die Fähigkeit, einen Sachverhalt, z.B. ein Objekt, durch Einordnen in ein Bezugssystem sinnvoll bewerten zu können, ist eine hinreichend genaue Orientierung möglich. Bei Menschen tritt durch Sprache zusätzlich zur orientierenden Funktion von Bezugssystemen die kommunikative Funktion hinzu. Bezugssysteme sind also durch individuelle Erfahrung erworbene ‚Maßstäbe‘, die uns Menschen in aller Regel bei der Anwendung nicht bewußt werden. So z.B. wenn wir einzelne Äpfel mit Absoluturteilen wie ‚klein‘, ‚groß‘ oder ‚mittel‘ bezeichnen, ohne daß Vergleichsmöglichkeiten anschaulich vorhanden sind. Diese (gewissermaßen scheinbaren) Absoluturteile ermöglichen eine Skalierung ohne Präsenz der Skala von Objekten, da die Skalierung der Objekte verinnerlicht wurde und auf diese Weise mißt. Die „unmittelbare Orientiertheit“ (*W. Witte 1966, 1019*) wird hierdurch verständlich. Man weiß bei vertrauten Objekten wie z.B. einem Apfel, ob er groß, klein oder mittel ist, ohne Vergleichsäpfel betrachten zu müssen. Darüberhinaus kann mit Wilhelm Witte eine bemerkenswerte Tatsache festgehalten werden: ‚Nur im Psychischen kann direkt gemessen werden‘ (1981, pers. Komm.), während z.B. in der Physik stets indirekt, nämlich über Konventionen wie gr, cm, sec., gemessen wird.

Unmittelbare Orientiertheit aufgrund verinnerlichter Maßstäbe erscheint nun als ein Zustand, der auch subhuman sehr nützlich wäre, wenngleich der kommunikative Aspekt mangels Wortsprache entfielen.

Begriffsexplikationen.

Würde es sich aber bei solchen Leistungen um vorsprachliche Begriffe, würde es sich bei dem Prozeß des Erlernens um vorsprachliche Begriffsbildung handeln? Ein Blick auf die einschlägigen Explikationen beantwortet diese Fragen mit einem klaren ‚Ja‘. Ein „Begriff“ – so expliziert der Duden – ist ein „Denkinhalt, der etwas Allgemeines im Gegensatz zum Besonderen, Individuellen meint. Ein B. wird gewonnen durch Abstraktion, faßt unter sich eine Menge von Einzelmerkmalen und bildet in sich eine logische Einheit“ (*Duden Lexikon 1969, Bd I, 213*).

Zur „Begriffsbildung“ meint der Psychologie *K. Foppa* im *Historischen Wörterbuch der Philosophie*: „Unter Begriffsbildung wird der psychologische Vorgang verstanden, der zur Kategorisierung von Objekten oder Ereignissen führt. Die Klassifikation erfolgt aufgrund von Merkmalen oder Beziehungen ... Der Prozeß setzt voraus, daß ... die irrelevanten Charakteristika vernachlässigt werden. Den relevanten, für den Begriff kennzeichnenden Aspekten ist hingegen ein Zeichen oder eine Bezeichnung zuzuordnen. Diese ‚Wortmarke‘ repräsentiert den Begriff. An ihre Stelle können jedoch auch nicht-sprachliche Reaktionen treten. Der Funktionalwert der Kategorisierung wird dadurch nicht tangiert“ (*1971; Bd.1:787-788*).

III. Experimentelle Ergebnisse

Experimentelle Befunde an Kindern zeigten, daß Bezugssysteme früh in der Ontogenese, sogar bereits im vorsprachlichen Alter, erworben werden können. Kleinkindern von ca. 16 Monaten hatte man recht schnell und spielerisch beigebracht, eine orange Plastikscheibe von z.B. 3 cm Durchmesser in eine Tasche an der linken Seite ihres Stuhltischchens sowie eine sonst gleiche Plastikscheibe von z.B. 10 cm in eine Tasche an der rechten Seite ihres Platzes zu werfen. Machten die Kleinkinder dies richtig, so ertönte eine Spieluhr, war die Seitenzuordnung falsch, so blieb die Spieluhr stumm. Nachdem die Kinder diese Zuordnung fehlerfrei beherrschten, gab man ihnen einzeln und in Zufallsfolge unbekannte gleichfarbige Plastikscheiben z.B. von 5 cm oder 8 cm. Was würde ein Kind im vorsprachlichen Alter damit tun? Nun, die Kinder ordnen ohne allzu langes Zögern die unbekanntenen Durchmesser sinnrichtig der Groß- oder Klein-Seite zu (*B. Gierlatzek und B. Heiss 1979*). Sie handeln also ohne über sprachliche Kategorien wie ‚groß‘ oder ‚klein‘ zu verfügen, als hätten sie solche Kategorien gleichwohl. Diese und ähnliche Befunde warfen die Frage auf, ob Bezugssysteme subhuman auftreten.

Experimentelle Untersuchung zur Begriffsbildung bei Hühnern

Aus einer Reihe von Tierexperimenten, die in diesem Rahmen durchgeführt wurden (B. Zoeke 1973, K.P. Althoff 1975), werden hier experimentelle Untersuchungen an Hühnern vertieft vorgestellt, die ich gemeinsam mit Peter Judt durchführte.

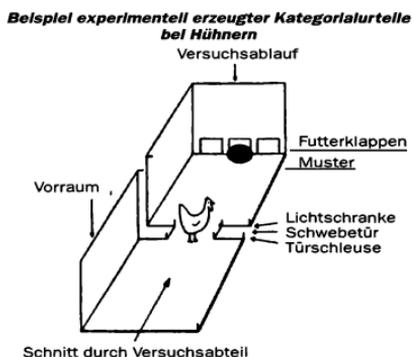
Rahmenbedingungen.

Um sowohl Vorerfahrungen besser zu kontrollieren als auch handzahme Versuchstiere zu erhalten, wurden Eintagsküken in Gruppenhaltung mit der Hand aufgezogen und ab dem 45. Lebenstag an die Versuchsapparatur (Vgl. Abb. 1 – Die Bildlegenden finden sich am Schluß des Artikels) gewöhnt. Ab dem 50. Tag begann die tägliche Dressur jedes Tieres. Nach durchschnittlich 6-8 Wochen hatten

die 15 Versuchstiere das vergleichsweise strenge Lern-Kriterium (an drei aufeinander folgenden Tagen 100% richtige Wahlen) erfüllt. Die Leistung der Hühner wird über den optischen Sinneskanal gemessen, da Hühner optisch orientiert sind und im übrigen das Sehvermögen von Hühnern (einschließlich Tiefenschärfe) gut untersucht ist. (vgl. R. Altevogt 1951)

Versuchsapparatur und Dressur - und Versuchsablauf.

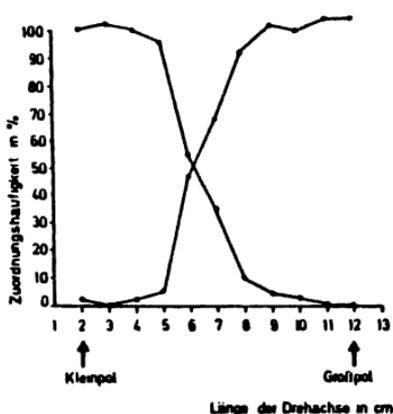
Die Versuchsapparatur bestand aus zwei geschlossenen Behältern, dem Warteabteil und dem Versuchsabteil, die mit einer Schleusentür verbunden waren. Das in einem abgedunkelten Raum einzeln von Hand in das erleuchtete Warteabteil gesetzte Huhn folgt der Helligkeit. Öffnet sich im Warteabteil die Tür zum Versuchsabteil, so geht zeitgleich im Versuchsabteil das Licht an, im Warteabteil aus. Das Huhn erblickt das eiförmige Objekt und schlägt mit dem Schnabel eine oder beide Futterklappen auf, hinter denen sich im Falle der richtigen Seitenwahl eingeweichte Weizenkörner, eine begehrte Nahrung für Hühner, befinden. Bei den nach erfolgreicher Dressur sich anschließenden Experimenten, hatten die Hühner ihnen bezüglich der Größe unbekannte eiförmige Objekte einzeln und in Zufallsfolge sinnrichtig zuzuordnen. Diese Objekte waren in 1-cm-Abständen (Längsachse) gestuft. Sie werden im folgenden der Einfachheit halber anhand ihres Längsachsenmaßes in cm benannt (Ei 3 = eiförmiger Körper mit 3 cm Längsachse etc.).



Um Dressureffekte im Experiment auszuschließen, wurde im Unterschied zur Dressurphase nun jede Seitenwahl eines Huhnes belohnt, auch wenn diese nicht ‚sinnrichtig‘ erfolgte.

Ergebnisse.

Die Auswertung der Zuordnungen aller 15 Hühner in allen Experimenten mit eiförmigen Körpern ergab eine sinnrichtige, nahezu symmetrische Verteilung der unbekannt Objekte in drei Bereiche (vgl. Abb 2). Die unbekannt Eiformen 3, 4, und 5 wurden sicher (über 90 %) dem erlernten ‚Klempol‘ (Ei 2) zugeordnet während die unbekannt Eiformen 11, 10 und 9 ebenso sicher dem erlernten ‚Großpol‘ (Ei 12) zugeordnet wurden. Die Eiformen 6,7 und 8 wurden wechselnd zugeordnet, wobei Nr. 8 zwar überwiegend dem Großbereich zugewiesen wurde, aber nicht hinreichend sicher (unter 90 %).



Da der Zeitbedarf des Versuchstieres zwischen Betreten des Versuchsabteils und Anschlagen der Futterklappe jeweils elektronisch erfaßt wurde, ließ sich der Zeitaufwand pro Eigröße vergleichen. Es zeigte sich ein deutliches Ansteigen des Zeitaufwandes um ein Mehrfaches bei den unsicher zugeordneten mittleren Eigrößen (6, 7 u. 8). Neben dieses quantitative Indiz für den erhöhten Urteilsaufwand lassen sich Beobachtungen des Verhaltens stellen, die in die gleiche Richtung

weisen. Manche Tiere gingen auf eine Klappe zu, stoppten im letzten Augenblick, um dann doch die andere Klappe zu wählen; in manchen Fällen zeigte ein Schlingerkurs zur Futterklappe das Alternieren der Entscheidung; manche Tiere stoppten auch auf halber Strecke und wandten zwecks einäugigem Fixieren der Eiform erst das eine, dann das andere Auge zu. (Hühner haben zwei Sehgruben: räumliches Sehen ist ihnen gut möglich im Nahbereich, z.B. Wurm, Futterkorn, Ei. Einäugig fixieren sie mit der zentral gelegenen Sehgrube, hierbei ist allerdings eine räumliche Sehvorstellung physikalisch nicht möglich.

Anschließend wurde geprüft, ob das erlernte Zuordnungssystem auch abstrakter leistungsfähig ist. Konkret wurden den Versuchstieren Objekte zur Zuordnung geboten, bei denen die Dimension (zwei- statt dreidimensional), die Form (Kreise, Vierecke, Dreiecke) und die Farbe (rot, schwarz)

gewechselt wurden. In allen Fällen wurde ohne größeres Zögern sinnrichtig zugeordnet. Schließlich wurde ein kleines und ein großes Blatt Papier (DIN A6, DIN A4) in der Hand ungeordnet zusammengedrückt. Auch diese beiden Objekte wurden jeweils sinnrichtig dem Groß- bzw. Kleinpole zugeordnet. In einem weiteren Schritt wurden die Verschiebbarkeit der Bereiche (groß, unsicher, klein) untersucht. Hier zeigte sich im Vergleich zum Humanbereich ein beständigeres Festhalten an den erlernten Referenzgrößen.

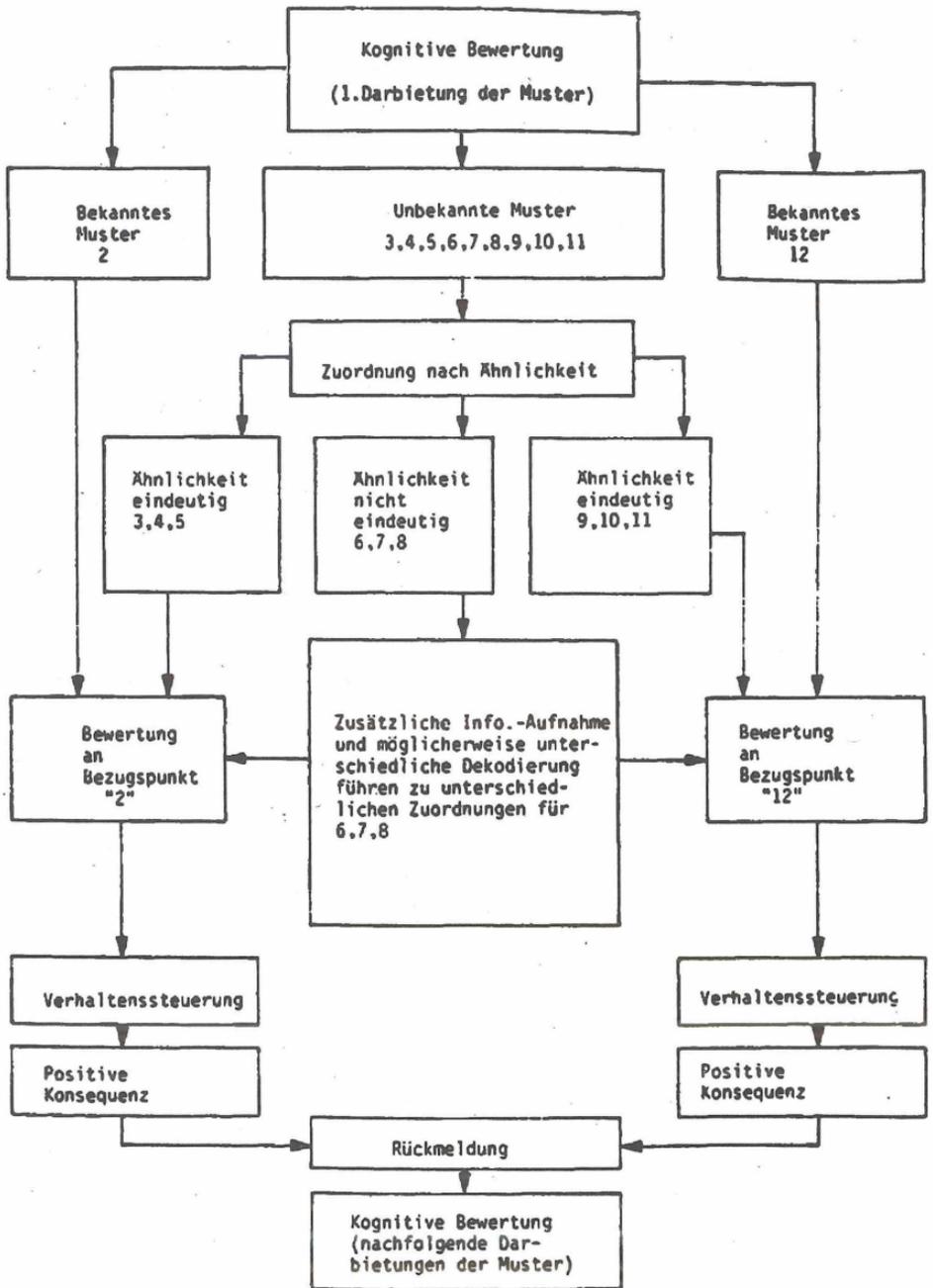
Betrachtet man die Ergebnisse in allgemeiner Sicht, so lassen sich 4 Punkte festhalten:

1. Der Erwerb eines Bezugssystems gelingt. Er dauert im Vergleich zum Humanbereich lange, und diese Zeitdauer ist – wie spätere Versuche gezeigt haben – nicht unabhängig vom Objekt.
2. Der Exaktheitsgrad der Kategorisierungsleistungen ist sehr gut und steht in diesem Bereich menschlichen Leistungen nicht nach.
3. Der Abstraktionsgrad ist hoch (wie die Transpositionsleistungen zeigen) und liegt vermutlich im Bereich unserer sprachlichen Kategorien „klein“ und „groß“.
4. Die Flexibilität der Bezugssysteme erscheint gering im Vergleich zu menschlichen Bezugssystemen. Dies macht Sinn angesichts des erheblichen Zeitaufwandes zum Erlernen des Bezugssystems.

IV. Schlußbemerkungen

Begriffsbildung, verstanden als Vorgang, der zur Kategorisierung von Objekten und Ereignissen führt, ist offensichtlich eine sehr basale Leistung, die nicht an Sprache und nicht an Homo sapiens gebunden ist. Bezugssysteme leisten die Entwicklung jener Kategorisierungen, die wir scheinbar absolut verwenden, um effizient kommunizieren und urteilen zu können.

Im Humanbereich gibt es – insbesondere im Umfeld der von meinem Lehrer Wilhelm Witte begründeten Forschung an ‚mnestisch stabilisierten Bezugssystemen‘ – ein weites Spektrum an Untersuchungen, die von experimentellen Laborarbeiten zur verbalen absoluten Kategorisierung von Objekten mit physikalischen Kontrollmaßen wie μm oder cm bis zu Feldstudien zu Fragen der Gemeinsamkeiten und Unterschiede in Bezugssystemen von Angehörigen verschiedener Generationen oder Nationen zu alltäglichen Sachverhalten reichen (vgl. U. Krebs & R. Brackhane 1987).



Schema eines möglichen Bewertungsprozesses der unbekanntem Muster

Manchmal allerdings stößt auch der interessierte Laie auf Spitzenleistungen der Bezugssysteme, so z.B. wenn er bemerkt, daß Tee- und Kaffeekoster, aber auch Parfümtester, genauere Urteilsleistungen als die chemische Analyse ermöglichen, oder wenn er erfährt, daß die Klarheit der Diamanten – das entscheidende Preiskriterium neben dem Gewicht – keineswegs mit einem physikalischen Verfahren gemessen wird, sondern mittels einer vielstufigen sprachlichen Absolutskala (z.B. ‚sehr klar mit sehr kleinen Einschlüssen‘; ‚klar mit sehr kleinen Einschlüssen‘ etc.) beurteilt wird.

Daß wir Menschen im Alltag in großem Umfang mittels unserer Bezugssysteme kategorisieren und kommunizieren, wird uns nur ausnahmsweise bewußt. In der Regel reicht uns dabei jener Genauigkeitsgrad, der mit drei bis fünfstufigen absoluten Skalen erreichbar ist (z.B. urteilen wir, das Wetter sei ‚sehr schön‘; ‚schön‘; ‚mittel‘; ‚schlecht‘; ‚sehr schlecht‘). Man kann diese nicht bewußte Wirkungsweise als den nachhaltigsten Beleg für die Eleganz und Effizienz der Bezugssysteme ansehen.

Legenden

Abb. 1: Sicht auf die Versuchsanordnung.

In Pfeilrichtung betritt das Huhn das beleuchtete und an den Seiten geschlossene Warteteil. Danach öffnet sich die innere Türschleuse und gibt den Blick frei in das Versuchsabteil mit den zu erlernenden eiförmigen Körpern, während in jenem Abteil, in dem sich das Huhn befindet, das Licht erlöscht. Das Huhn folgt dem Licht und öffnet per Schnabelhieb eine der Klappen, hinter denen sich gegebenenfalls Futter befindet (weitere Erläuterungen im Text).

Abb. 2: Begriffsbildung bei Hühnern.

Abszisse: Längsachse der eiförmigen Körper in cm. In der Dressurphase wurden die Körper „2“ und „12“ jeweils einzeln von jedem Huhn einer bestimmten Seite (z.B. 2 = links) zugeordnet. Alle anderen Körper waren unbekannt.

Ordinate: Die Verteilung der Zuordnungen (n = 150) der unbekanntesten Körper in Prozentwerten (insgesamt 15 Hühner in je 10 Versuchen) führt zu einem X-förmigen Bild. Senkrecht gelesen, ergeben die zwei übereinander befindlichen Punkte (einer aus dem ‚Klein‘-Graphen, einer aus dem ‚Groß‘-Graphen) 100%. Nimmt man als Kriterium einer sicheren Zuordnung 90% Übereinstimmung, so werden von den unbekanntesten Objekten Nr. 3, 4 und 5 als ‚klein‘ und Nr. 9, 10 und 11 als ‚groß‘ sinnrichtig zugeordnet. Die Nr. 6, 7 und 8 werden unsicherer zugeordnet (weitere Erläuterungen im Text).

Abb. 3: Modell zur Darstellung der Begriffsbildung als Flußdiagramm. Gedachter Beginn: oben.

Literatur

- AEBI, Hans-Jürgen (1976): ‚Bezugssystem‘, Stichwort. In: ARNOLD, Wilhelm, EYSENCK, Hans-Jürgen & Richard MEILLI (HG): Lexikon der Psychologie, Bd. I/1, S. 280, Freiburg.
- ALTEVOGT, Rudolf (1951): Vergleichend-psychologische Untersuchungen an Hühnerrassen stark unterschiedlicher Körpergröße. In: Zeitschrift f. Tierpsychologie, Bd. 8:75-109
- ALTHOFF, Klaus Peter (1975): Frühe Erfahrung und deren Auswirkung auf das Lern- und Generalisationsvermögen. Mit eigenen Untersuchungen an Haushühnern. Staatsexamensarbeit, Univ. Münster, Münster.
- DJOSHKIN, W.W. & W.G. SAFONOW (1972): Die Biber der alten und neuen Welt. Wittenberg.
- DUDEN-LEXIKON (1969): Stichwort ‚Begriff‘, Bd. 1, S.213, Mannheim.
- EIBL-EIBESFELDT (1969): Grundriß der Vergleichenden Verhaltensforschung. München
- FRISCH, Karl von (1965): Die Tanzsprache und Orientierung der Bienen. Berlin, Heidelberg
- GIERLATZEK, Bernd & Barbara HEISS (1979): Zum Urteilsvermögen von Kleinkindern. Eine experimentelle Untersuchung zur Genese und Struktur objektgebundener Urteilsbegriffe im vorsprachlichen Alter. Zulassungsarbeit, Univ. Münster, Münster.
- GOODALL, Jane (1986): The Chimpanzees of Gombe. Patterns of Behavior. Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- HEINROTH, Oskar (1926): Die Vögel Mitteleuropas. Bd.1, unveränderter Nachdruck der 1. Aufl. 1965, Berlin.
- HISTORISCHES WÖRTERBUCH DER PHILOSOPHIE (1971): Stichwort ‚Begriffsbildung‘, Bd I, S. 787-788. Freiburg.
- HOLST, Erich von (1969): Zur Verhaltensphysiologie bei Tieren und Menschen. Bd. I u. II. München.
- KNUSSMANN, Rainer (1980): Vergleichende Biologie des Menschen. Stuttgart, New York.
- KREBS, Uwe (1985): Gesellschaftsordnung und Individuum. Pädagogisch-psychologische Aspekte einer gestörten Wechselbeziehung am Beispiel der Friedensbewegung. In: BRACKER, Jörgen (Hg.): Friedensbewegungen in Veganenheit und Gegenwart, Museum für Hamburgische Geschichte, Hamburg.
- KREBS, Uwe & Rainer BRACKHAHNE (1987): Psychische Bezugssysteme in menschlicher Orientierung und Kommunikation. In: Psychologische Beiträge, Bd. 29: 616-708.
- LINK, Helmut (1986): Untersuchungen am Habicht. Diss. Univ. Erlangen-Nürnberg, Hrsg. vom Dt. Falkenorden, Blomberg.
- LORENZ, Konrad (1978): Vergleichende Verhaltensforschung. Grundlagen der Ethologie. Wien, New York.
- NEUWEILER, Gerhard (1974): Bau und Funktion des Nervensystems. In: IMMELMANN, Klaus (Hg.): Verhaltensforschung, Zürich.
- NICOLEI, Jürgen (1984): Vögel. Die wichtigsten Vogelarten Europas erkennen und bestimmen. München.
- RIEDL, Rupert (1986): Begriff und Welt. Biologische Grundlagen des Erkennens und Begreifens. Berlin.
- SCHMIDT, Robert F. & Gerhard THEWS (HG)(1980): Physiologie des Menschen. Berlin, New York.
- TRUMLER, Eberhard (1972): Mit dem Hund auf du: Zum Verständnis seines Wesens und Verhaltens. Vorwort Konrad Lorenz. München.

- WEIZSÄCKER, Karl Friedrich von (1982): Die Einheit der Natur. 2.Auflage, München.
- WICKLER, Wolfgang (1973): Mimikry. Nachahmung und Täuschung in der Natur. Frankfurt.
- WITTE, Wilhelm (1966): Das Problem der Bezugssysteme. In: METZGER, Wolfgang(Hg.): Handbuch der Psychologie, Bd. I/1, S. 1003-1027, Göttingen.
- ZIMEN, Erik (1971): Wölfe und Königspudel. Ethologische Studien, herausg. von Wolfgang Wickler, München.
- ZOEKE, Barbara (1973): Kategorialleistungen von Haustauben. Dissertation, Univ. Münster, Münster.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Matreier Gespräche - Schriftenreihe der Forschungsgemeinschaft Wilheminenberg](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [1998](#)

Autor(en)/Author(s): Krebs Uwe

Artikel/Article: [2. Ontogenetische Aspekte: Experimentelle Untersuchungen zur vorsprachlichen Begriffsbildung im subhumanen und humanen Bereich im Kontext stammesgeschichtlicher Aspekte 97-110](#)