

Semiotische Berichte

mit:
Linguistik Interdisziplinär

Ikonische Zeichen Auswahlakten zweier Konferenzen

Jg. 24

1-4/2000

August Fenk
Piktogramme und Diagramme

Zusammenfassung: Piktogramme können als Instanzen ikonischer Symbole charakterisiert werden. In Piktogrammen realisiert ein und dasselbe Zeichen zwei grundlegende Zeichenfunktionen, nämlich Symbolisierung (Denotierung von Begriffen und Propositionen) und Simulation (Funktion der simulierenden Aktivitäten, die zur perceptuellen Ähnlichkeit zwischen Repräsentation und Repräsentiertem führt). Diagramme sind jedoch aus verschiedenen und zudem spezialisierten Elementen zusammengesetzt. Im Hinblick auf letztere wird hier eine Typologie der Diagramme vorgeschlagen: „Digitale“ Symbole in Kombination mit entweder analogen Repräsentationen wie etwa Simulationen (I) oder automatischen Aufzeichnungen (II) oder in Zusammensetzung mit „figuralen Symbolen“ (III) wie z.B. den figuralen Elementen von Venn-Diagrammen und von „logischen Bildern“ im allgemeinen. Es werden die möglichen Beziehungen zwischen mentalen Modellen einerseits und Sprachfiguren, gestischen Figuren und figuralen Symbolen in Diagrammen andererseits diskutiert.

Summary: Pictograms are characterized as instances of iconic symbols. In pictograms the very same sign realizes two basic sign functions, i.e. symbolizing (denoting concepts and propositions) and simulating (the function of simulating activities that results in perceptual similarity between representing and represented). Diagrams, however, are composed of different and specialized elements. According to the “specialists” involved, a typology of diagrams is proposed: “digital” symbols in combination with either analogical representations, such as simulations (I) or automatic recordings (II), or in combination with “figural symbols” (III) such as the figural elements of Venn-diagrams and of “logical pictures” in general. Possible relationships are discussed between, on the one hand, mental models, and on the other hand, figures of speech, figures of gestulation, and figural symbols in diagrams.

1. Über Ähnlichkeit

Sprache kann man als „Werkzeug“, als „Organon“ (Bühler 1934) von Verstand und Verstärkung analysieren, und die Werkzeug-Metapher paßt natürlich auch auf die Objekte unserer Analyse, nämlich die Piktogramme und Diagramme (vgl. Wilharm 1992: 158). Und da diese Analyse auch das Thema „interne/externe Repräsentation“ streifen wird, ist sie nicht nur in den Überschneidungsgebieten der Semiotik mit der Linguistik und der Kognitiven Psychologie anzustudeln, sondern auch in ihrem Überschneidungsgebiet mit der Erkenntnistheorie (s. *Abb. 1* oben).

Damit Piktogramme und Diagramme ihre Funktion für Kognition und Kommunikation erfüllen können, müssen sie in irgendwelchen Hinsichten zu dem passen, was sie repräsentieren. Und man kann die Funktionsweise dieser Repräsentationen nur verstehen lernen, indem man die unterschiedlichen Weisen ihres Passens zu ihrem Gegenstand analysiert. Dies ist die Zielsetzung der vorliegenden Studie, und sie kann sich dabei auf ein bei Putnam (1982) gefundenes Zitat von Nelson Goodman berufen:

Kurz gesagt, die Wahrheit von Aussagen und die Richtigkeit von Beschreibungen, Repräsentationen, Exemplifizierungen, Ausdrücken – von Entwürfen, Zeichnungen, Sprechweisen, Rhythmen – ist in erster Linie eine Sache des Passens: des Passens zu dem, was auf die eine oder andere Weise bezeichnet wird, oder zu anderen Darstellungen, oder zu Arten und Weisen der Gestaltung. Die Unterschiede zwischen der Anpassung einer Auslegung an eine Welt, einer Welt an eine Auslegung und einer Auslegung an ihren eigenen Zusammenhang bzw. an andere Auslegungen schwinden, sobald die Rolle dieser Auslegungen bei der Erzeugung der Welten, zu denen sie passen, erkannt ist. Und man sieht, daß Wissen oder Verstehen über den Erwerb wahrer Überzeugungen hinausgehen und sich auf die Entdeckung und Herstellung aller möglichen Arten des Passens beziehen. (Goodman zit.n. Putnam 1982: 167)

Angesichts von bildhaften Darstellungen, und dazu gehören eben auch Piktogramme und Diagramme, liegt es nahe, an jene Art des Passens zu denken, die wir gemeinhin als „Ähnlichkeit“ (als sinnlich faßbare Ähnlichkeit zwischen Darstellung und Dargestelltem) bezeichnen: Bilder bilden – so es sich nicht um Produkte einer radikal abstrakten, „gegenstandslosen“ Malerei handelt – etwas ab und sind mithin „ikonisch“.

Mit dieser Position setzt man sich dem Vorwurf der Naivität aus. Einerseits zu Recht, weil es Diagramme gibt, in denen rein gar nichts abgebildet wird (vgl. Abschnitt 3.1); diagrammatische Darstellungen sind, wie Wilharm das ausdrückt, „keinem Abbildungspositulat unterworfen“ (Wilharm 1992: 158). Andererseits aber auch deshalb, weil es „zum *bon ton* unter Bildsemiotikern

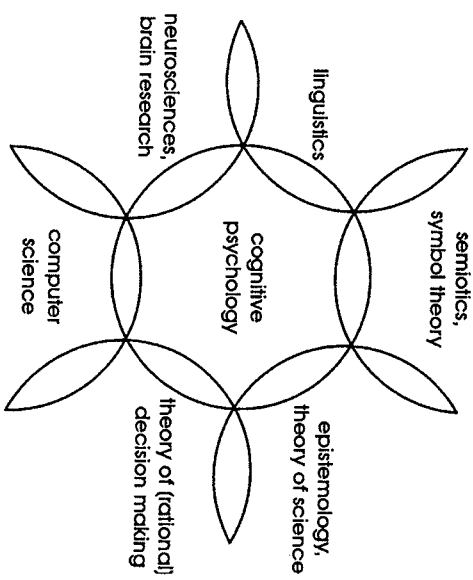


Abb. 1: Die „cognitive science“ in voller Blüte

gehört, gegen naive Ikonizitätsvorstellungen zu wettren“ (Stegu 1996: 309). Was sind eigentlich die Argumente dieser Bildsemiotiker?

Laut Eco konstruiert das ikonische Zeichen

ein Modell von Beziehungen (unter graphischen Phänomenen), das dem Modell der Wahrnehmungsbeziehungen homolog ist, das wir beim Erkennen und Erinnern des Gegenstandes konstruieren. Wenn das ikonische Zeichen mit irgendetwas Eigenschaften gemeinsam hat, dann nicht mit dem Gegenstand, sondern mit dem Wahrnehmungsmodell des Gegenstandes. Es ist konstruierbar und erkennbar auf Grund derselben geistigen Operationen, die wir vollziehen, um das Perzept zu konstruieren, unabhängig von der Materie, in der sich diese Beziehungen verwirklichen. (Eco 1985: 213)

Eine Gegenfrage: Wenn man im Sinne des obigen Zitats von Eco

annimmt, daß das ikonische Zeichen Eigenschaften mit dem Perzept gemeinsam hat [...], muß man dann – angesichts der Gesetzmäßigkeiten in der „Konstruktion“ des Wahrnehmungsmodells – nicht auch Gemeinsamkeiten zwischen ikonischem Zeichen und Bezeichnetem annehmen? (Fenk 1998b)

Wenn Herr X zuerst das Gesicht seiner Frau porträtiert und dann, mithilfe eines Spiegels, sein eigenes, dann wird „man“ (nicht nur er selbst, auch seine Frau, und sogar ein kritischer Besucher) zumindest richtige Zuordnungen (zwischen Bildern und Gesichtern) treffen können. Und gegebenenfalls wird „man“ (nicht nur Herr X, auch seine Frau, und sogar der kritische Besucher) ehrlich sagen können, daß er die Gesichter wirklich gut getroffen habe. In jedem Fall

können wir Übereinstimmungen zwischen verschiedenen Instanzen unterstellen. Und zwar auch dann oder gerade dann, wenn wir davon ausgehen, daß ein „Perzept“ bzw. „Wahrnehmungsmodell“ mit seinem Gegenstand gemeinsame Eigenschaften aufweisen kann. (Was keineswegs eine Selbstverständlichkeit ist angesichts des Umstands, daß das „Perzept“ etwas aus einer mentalen, immateriellen Welt bezeichnet.) Denn wenn ein Zeichner es schafft – mit wenigen Strichen, oder auch in einem längeren Prozeß wiederholten Vergleichens und Korrigierens –, ein Bild zu generieren, welches seinem Spiegelbild (oder dem Gesicht seiner Frau) subjektiv ähnelt, dann müssen sich auch Gesicht und Bild ähneln. Ist es doch ein und derselbe Wahrnehmungsapparat, der da von unterschiedlichen Gegenständen einander ähnliche Modelle konstruiert!

Daß unser Wahrnehmungsapparat Täuschungen unterliegen kann, ist da kein Gegenargument. Nehmen wir die Müller-Lyersche Täuschung: Die entsprechende Vorlage führt bei mir, bei Ihnen, bei uns allen zur selben Fehlschätzung, immer wieder und sogar dann, wenn wir die Vorlage selbst gezeichnet und vermessen haben. Diese Täuschung ist also kein Argument gegen unsere Behauptung, sondern ein besonders überzeugender Garant dafür, daß unser kognitiver Apparat zwar „unbelehrbar“ – vielleicht nicht rational und nur „ratiomorph“ (vgl. Fenk 1992a) – funktioniert, daß aber auf ihn insofern Verlaß ist, als er unter gleichen Bedingungen in immer gleicher Weise funktioniert. Bei der Müller-Lyerschen Täuschung ist es vermutlich so, daß eine zweite Instanz feststellt, daß die beiden zu vergleichenden Geraden auf der Netzhaut (erste Instanz) gleich lang sind. Und wenn nun die angehängten Schrägstriche – wider unser besseres Wissen – von unserem Wahrnehmungsapparat als Fluchtlinien gedeutet werden, dann muß „in Wirklichkeit“ jener Linienzug der längere sein, der gemäß Verlauf der Fluchtlinien weiter vom Beobachter entfernt ist. Und der Apparat funktioniert wohl auch bei Herrn X, der sich oder seine Frau porträtiert, im Sinne solcher Gesetzmäßigkeiten, und auch bei seiner Frau und dem kritischen Beobachter. Selbst wenn sich die Wahrnehmungsmodelle bzw. Perzepte eines „Gegenstandes“ bei verschiedenen Menschen unterscheiden sollten wie Tag und Nacht – die Konstruktion von „Perzepten“ führt jedenfalls interindividuell zumindest insoweit zu ähnlichen Ergebnissen, als diese unterschiedlichen Beobachter zu sehr ähnlichen Urteilen in puncto Ähnlichkeit und Verschiedenheit kommen: bei einem Portrait, das dem lebendigen Modell mehr oder weniger ähnlich ist, bei der Fälschung eines berühmten Bildes, welche diesem täuschend ähnlich ist, und bei optisch geometrischen Täuschungen.

Wirklich naiv ist hingegen die verbreitete Auffassung, daß Ähnlichkeit notwendige oder gar hinreichende Bedingung wäre für „Repräsentation“, „Referenz“, „Denotation“. Gegen diese Auffassung wendet sich Goodman mit folgenden Argumenten:

An object resembles itself to the maximum degree but rarely represents itself; resemblance, unlike representation, is reflexive. Again, unlike representation, resemblance is symmetric: *B* is as much like *A* as *A* is like *B*, but while a painting may represent the Duke of Wellington, the Duke doesn't represent the painting. Furthermore, in many cases neither one of a pair of very like objects represents the other: none of the automobiles of an assembly line is a picture of any of the rest; and a man is not normally a representation of another man, even his twin brother. Plainly, resemblance in any degree is no sufficient condition for representation. (1976: 4)

A Constable painting of Marlborough Castle is more like any other picture than it is like the Castle, yet it represents the Castle and not another picture – not even the closest copy. (1976: 5)

[N]o degree of resemblance is sufficient to establish the requisite relationship of reference. Nor is resemblance necessary for reference; almost anything may stand for almost anything else. A picture that represents – like a passage that describes – an object refers to and, more particularly, denotes it. Denotation is the core of representation and is independent of resemblance. (1976: 5)

Ein wenig mißglückt und in zwei Punkten von Interesse erscheint mir das mittlere Beispiel mit dem Schloß Marlborough. Punkt eins: Daß dieses Gemälde jedem anderen Gemälde ähnlicher sei als dem Schloß, das stimmt wohl nur eingeschränkt auf bestimmte Hinsichten, bezüglich derer man Vergleiche anstellen kann. Es ist ihnen von der Größe und vom Material her ähnlicher, und auch insofern, als es eine nahezu flächige Darstellung innerhalb eines rechteckig begrenzten Raumes ist. Aber das, was wir in diesem zweidimensionalen Raum sehen, das ähnelt einer bestimmten „Ansicht“ des konkreten Schlosses in höherem Maße als der Cheops-Pyramide oder einem Gemälde (desselben Malers) dieser Cheops-Pyramide. Die Wanderkarte eines bestimmten alpinen Gebietes ähnelt in gewissen Hinsichten anderen Wanderkarten (desselben Verlags) mehr als dem Gelände, aber was sie für den Bergsteiger brauchbar macht, ist ihre Ähnlichkeit mit jenem Gelände, in welchem er sich orientieren will. Ähnlichkeit kann nicht nur unterschiedliche Ausmaße annehmen, sondern – fast trivialerweise – auch völlig unterschiedliche Details, Aspekte und Hinsichten betreffen, so daß zwei Vergleichsobjekte einander in einer Hinsicht höchst ähnlich und in anderer Hinsicht höchst unähnlich sein können. Wichtiger ist der zweite Punkt: Obwohl Goodman Ähnlichkeit weder als not-

wendige noch als hinreichende Bedingung für Repräsentation gelten läßt, repräsentiert nach seinen Worten das erwähnte Gemälde das Schloß Marborough. Ich behaupte: Daß das Gemälde dieses Schloß repräsentiert und nicht etwa ein anderes Schloß oder die Cheops-Pyramide, oder den Herzog von Wellington oder dessen Lieblingspferd, kommt daher, daß der Maler etwas produziert hatte, das für ihn wie für uns Ähnlichkeit mit diesem Schloß aufweist. Damit behaupte ich auch, daß bei gegebenem Tatbestand der Repräsentation Ähnlichkeit *notwendig* ist für jene spezielle Form der Repräsentation, die wir als „ikonisch“ bezeichnen. Wenn jemand etwas beschreibt oder ein Bild davon zeichnet, dann haben wir es sowohl bei der Beschreibung als auch beim Bild mit einer Repräsentation zu tun, aber nur im Falle des Bildes mit einer *ikonischen* Repräsentation.

Damit sind wir – wenn auch auf weniger systematische Weise als an anderer Stelle (Fenk 1997) – zu einer grundlegenden Unterscheidung zwischen zwei Zeichenfunktionen gelangt, nämlich der Symbolfunktion (Codierung von Begriffen und Propositionen) und der Simulationsfunktion (Herstellung von Ähnlichkeiten mit dem Repräsentierten durch simulierende, imitierende, modellierende, abbildende Tätigkeiten eines Subjekts). Die Mengen von Zeichen, welche diese Funktionen realisieren, überschneiden sich (Abb. 2e); die in diesem Überschneidungsbereich angesiedelten Zeichen realisieren beide Funktionen, sind also Symbol und zugleich ikonisch. Wir wollen sie „ikonische Symbole“ nennen.

Wenn wir die durch Simulation hergestellte, sinnlich faßbare Ähnlichkeit (zwischen Repräsentation und Repräsentiertem, zwischen Zeichen und Bezeichnetem) als *notwendige* Bedingung für *Ikonizität* akzeptiert haben, können wir uns fragen, ob wir sie auch als *hinreichende* Bedingung für *Ikonizität* ansehen wollen (Version I), oder ob wir dazu eine zusätzliche Bedingung setzen wollen (Version II). Version I läuft darauf hinaus, die Menge aller Simulationen (entspricht der gesamten ~~Zeichen~~^{Zeichen} Ellipse in Abb. 2e) als „ikonisch“ zu bezeichnen; die restriktivere Version II läuft darauf hinaus, das ikonische Zeichen auf den Überschneidungsbereich in Abb. 2e einzuzugrenzen: Nur Symbole können ikonisch sein, und „icon“ ist gleichbedeutend mit „iconic symbol“!







Diese zweite, restriktivere Version entfernt sich zwar noch weiter von den auf Peirce zurückgehenden Sprachregelungen, ist aber bei schwierigen Klassifikationsproblemen im Bereich der Diagramme (Fenk 1998a: 315) vermutlich besser durchzuhalten. Wie immer man sich da entscheidet, und ob man nun „icon“ gleichsetzt mit „iconic symbol“ (Version II) oder nicht: Die im folgen-


den Abschnitt zu charakterisierenden Piktogramme sind das Paradebeispiel für jene Zeichen, welche im Überlappungsbereich von Symbol und Simulation anzusiedeln sind.

2. Piktogramme

Lautmalende Wörter sind zum einen Symbol, wie alle anderen Wörter auch, und zum anderen simulieren sie etwas von dem, was sie repräsentieren. Die simulativen Eigenschaften machen die Beschreibung, in der sie vorkommen, „anschaulicher“, sie helfen unseren Assoziationen auf die Sprünge; sie erleichtern die Einführung eines Symbols, weil sie es auch leichter machen, die Bedeutung dieses Symbols zu „erraten“ und zu behalten. Dies mag auch ein Grund dafür sein, daß onomatopoeische Wörter vor allem in der Ammensesprache häufig vorkommen: Dort gibt es nicht nur den Kuckuck und die Krähe, sondern auch den Kikeriki, den Qua-Qua und den Wau-Wau.

Bei den Piktogrammen übernehmen visuelle anstatt lautlicher Eigenschaften die Simulationsfunktion. Fischer (1997: 93) charakterisiert sie als „Elemente schriftlicher Schemata“, und das folgende „Kamelbeispiel“ (aus Fenk 1987: 11-12) illustriert einige Facetten der Verständigung via Piktogramm:

Einen (für jemanden) neuen Wort muß Bedeutung erst per Konvention zugewiesen werden – entweder explizit mithilfe bereits eingeführter Zeichen (z.B. Definition) oder durch die (Gemeinsamkeiten der) innersprachlichen und auch außersprachlichen (situativen) Kontexte, in denen es aufscheint. (Wobei man den ersten Fall als Spezialfall des zweiten, seit Wittgenstein geläufigen Prinzips sehen kann.) Dies gilt aber eben auch für das Bild oder überhaupt jedes beliebige Ding, wenn es denn Bedeutung verschlüsseln soll: Ich kann a) sagen, „“ steht ab jetzt für *Kamel*“, oder aber b) in einem fortlaufenden Text das Wort „Kamel“ durch  – oder aber auch durch ein X – ersetzen. Auch im Fall b) kann der Kommunikationspartner die Bedeutungszuweisung nachvollziehen und  oder X als Zeichen für den Begriff *Kamel* behandeln (X bzw.  bedeutet *Kamel*). Ist dieser Schritt vom bloßen Bild zu einem bestimmten Symbol einmal getan, so hat es mit den Vorteilen wie auch mit den Risiken der simulativen Merkmale von  ein Ende: Das  könnte im Vergleich zum X den Deutungsversuchen schneller die grobe Richtung ge-

wiesen haben. Andererseits können die jedem, auch jedem noch so abstrakten Bild eigenen Festlegungen den Schritt zum Zeichnen für ein Abstraktum auch erschwert haben. Vielleicht kann sich der Leser überhaupt erst bei jenen Textstellen völlig von der Simulationsfunktion lösen, an denen Diskrepanzen zwischen Festlegungen der Darstellung und dem vom Kontext nahegelegten Bedeutungsumfang besonders auffällig werden: z.B. „das einhöckerige  wird als Reittier bevorzugt“.

Unser Beispiel illustriert unter anderem, daß „Ähnlichkeit als solche nicht genügt, um A zum Zeichen für B zu machen“ (Martina 1901: 13); dazu bedarf es der expliziten Erläuterung oder einer „regelbasierten Verwendung“ (Keller 1995). „Sowie aber bei einigermassen häufigerem Gebrauch eine gewisse Fertigkeit erlangt ist, zeigt sich“, daß man derlei Ähnlichkeiten und Analogien

nicht mehr braucht; das Zeichen bedeutet schlechweg die Sache und zwar gerade so gut wie rein conventionelle künstliche Zeichen ohne jenen sachlichen Zusammenhang [...]. Aus dem natürlichen Zeichen wird mit der Zeit ein rein conventionelles in dem Sinne, daß der Zeichempfänger des inneren Zusammenhanges eben durchaus nicht mehr bewußt zu werden braucht. – Hat sich hier der Übergang vom natürlichen zum conventionellen Zeichen rein psychisch vollzogen, während der sachliche Zusammenhang bestehen geblieben ist, kann andererseits auch durch Veränderungen in der Sache, also z.B. technischen und kulturellen Fortschritt, jener innere Zusammenhang zwischen Zeichen und Bezeichnetem aufhören, das Zeichen aber trotzdem – rein conventionell – noch immer seine Bedeutung behalten. Wenn eine Weintraube oder Weinlaub vor Weinsthäusern Wein bedeutet, so ist das ein natürliches Zeichen; daß aber Hobelspane das Zeichen für Bier sind, ist für die meisten Menschen gewiß rein traditionell, da es durchaus nicht allgemein bekannt ist, daß Hobelspane in früherer Zeit bei der Conservirung des Bieres eine Rolle spielten und daher sehr wohl in sachlichem Zusammenhang standen mit dem, was sie bedeuten sollten. Was früher ein natürliches Zeichen war, ist jetzt ein traditionelles, künstliches geworden. (Martina 1901: 25).

Wenn Ähnlichkeit unwichtig wird, kommt es häufig und aus Gründen der Ökonomie der Verständigung zur „erosion of iconicity“ (Haiman 1985); bei den „gemalten Wörtern“ der chinesischen Schrift läßt sich dieser Erosionsprozeß über Jahrhunderte hinweg im Sinne einer zunehmenden Schematisierung beobachten (Fazzioli 1988). Bei einem ganzen Schriftsystem ist der Druck zur Minimierung des Aufwandes bei der Zeichenproduktion natürlich enorm groß. Anders bei einzelnen Erketten, wie z.B. jenen zur Kennzeichnung der Tür zur Damentoilette: Da findet sich die ganze Bandbreite, vom Foto einer Damentür aus den 20er Jahren, braun auf ovales Porzellan kopiert (siehe jedoch Ende von Abschnitt 3.1), oder scherenschnittartige Darstellungen des Profils eines Frauenkopfes (synekdochische Bezugnahme) oder eines Stöckelschubs (metonymische Bezugnahme) bis hin zum Kreis auf der

Tür polnischer Damentoiletten, dem ein gleichschenkeliges Dreieck (Spitze nach unten) auf der Herrentoilette gegenübersteht. Je schematischer die Darstellung und je indirekter die visuellen Anspielungen (z.B. auf die „weiblichen Rundungen“ der Frau und die breitschultrig „kantige“ Figur des Mannes), umso höher die Ansprüche an das „kontextbezogene“ Vorwissen der RezipientInnen. Immerhin kann dasselbe Kreisrund, welches in einem Fall die Damentoilette kennzeichnet, auf der Vegetationskarte für Laubbaum stehen, wiederum in der Nachbarschaft von gleichschenkeligen Dreiecken, welche in diesem Zusammenhang mit der Spitze nach oben weisen und Nadelbäume repräsentieren.

Ein systematischer Versuch, die Ansprüche an das Vorwissen der Rezipienten niedrig zu halten, war Otto Neuraths „International Picture Language“ (Neurath 1936). Oberste Ziele bei der Gestaltung der Piktogramme waren hoher Selbsterklärungswert und Unverwechselbarkeit: Diese Prinzipien prägen bis heute das Design unserer Verkehrszeichen sowie die Ausschilderungen von Flugplätzen oder von Sportstätten Olympischer Spiele. Bei den Diagrammen (in Kapitel 3) werden wir auf diesen vielleicht bekanntesten Typ von Piktogrammen noch einmal zu sprechen kommen.

Trotz der in unseren Beispielen angedeuteten Bandbreite der Erscheinungsformen des Piktogramms, und unabhängig davon, ob die jeweilige Erscheinungsform streng normiert ist (wie bei chinesischen Schriftzeichen) oder dekorativen Launen überlassen bleibt: Ihnen allen, und mit ihnen den lautmalenden Wörtern, ist gemeinsam, daß *ein* Zeichen die Symbolfunktion *und* die simulierende Funktion in sich vereint, daß also *beide* Funktionen von *einem* Zeichen realisiert werden. Und in genau dieser Hinsicht unterscheiden sie sich von den Diagrammen.

3. Diagramme

Jedes Diagramm ist eine aus verschiedenartigen Repräsentationen zusammengesetzte Repräsentation. Das ist der bereits erwähnte Unterschied zum Piktogramm. Häufig ist es so, daß die einen Komponenten des Diagramms simulative Funktionen übernehmen und die anderen die symbolischen Funktionen. Es kommt aber auch vor, daß allen beteiligten Repräsentationen jeglicher simulative Charakter fehlt. Dann fehlt er natürlich auch dem Diagramm insge-

samt. Das Diagramm ist also, wie wir schon gehört haben, keiner Simulationsfunktion verpflichtet. Und dies ist ein zweiter Punkt, in welchem es sich vom Piktogramm unterscheidet.

Es stellt sich zunächst die Frage nach der Natur dieser Repräsentationen bzw. Komponenten, aus denen Diagramme aufgebaut sind, sowie nach einer Klassifikation der Diagramme auf Basis der in ihnen vorkommenden Sorten von Komponenten. Dabei werden wir (in Abschnitt 3.1) auf Ergebnisse einer soeben fertiggestellten Studie (Fenk, in Druck) zurückgreifen, deren Konsequenzen bezüglich der Klassifikation der Komponenten von Diagrammen auf den Punkt bringen und uns in der Frage nach der „genetischen“ Verwandtschaft solcher Komponenten mit anderen (internen und vor allem externen) Repräsentationen etwas weiter vorwagen (Abschnitt 3.2).

3.1 Komponenten und Typen von Diagrammen

Das Ergebnis unserer Analyse waren fünf Komponenten des Diagramms, fünf Spezialisten gewissermaßen, welche in unterschiedlichen Diagrammen sehr effiziente Kooperationsgemeinschaften eingehen können. Drei der fünf Komponenten sind Repräsentationsformen, welche dem Repräsentierten in irgendwelchen Hinsichten ähnlich sind, also ~~ähnliche~~ Merkmale aufweisen. Und drei der fünf Komponenten haben Symbolcharakter: Sie repräsentieren Begriffe und/oder Propositionen. Drei plus drei ergäbe natürlich sechs; es bleibt aber bei den folgenden fünf Komponenten, weil eine davon – das ikonische Symbol – sowohl der ersten als auch der zweiten Dreiergruppe angehört:

(a) *Maschinelle Aufzeichnungen* wie Barogramm und Seismogramm, Elektrokardiogramm und Elektroenzephalogramm. Sie leisten vor allem folgendes: Indem sie (Druck-, Potential-)Schwankungen analog aufzeichnen, erweitern sie unsere Wahrnehmungsmöglichkeiten – Vorgänge, welche sich unterhalb unserer Wahrnehmungsschwellen abspielen, oder für welche wir überhaupt kein Sensorium besitzen, werden wahrnehmbar und vor allem sichtbar gemacht. Aber nicht nur das: In der Aufzeichnung (z.B. als Kurve auf dem Papier) werden diese Vorgänge auch gespeichert, die Daten bleiben verfügbar für (visuelle) Analysen, für Vermessungen und Berechnungen, etwa mit dem Ziel, Trends, Rhythmen, Muster, Autokorrelationen etc. herauszufiltern.

(b) *Simulationen*, wie die graphischen Elemente des Blütendiagramms oder die Höhenschichtlinien unserer geographischen Karten, also Dinge, welche sich in Worten kaum oder gar nicht äquivalent darstellen ließen. Übrigens handelt es sich in beiden Fällen um „Schritte“. Die Höhenschichtlinien beispielsweise visualisieren die Umrisse von höhenmäßig definierten Horizontal-schnitten durch Geländeformen. Ein weiteres Beispiel wären die Schnittbilder, welche uns die Konstruktions- und Funktionsweise verschiedener Verbrennungsmotoren (Otto- vs. Dieselmotor, Zweitakter vs. Viertakter) vor Augen führen. Während die Konstruktionszeichnung einer Entwicklungsabteilung hoher Realitätsreue verpflichtet ist, können die Schnittbilder der Motoren im Lehrbuch eher schematisch ausfallen. Die Höhenschichtlinien unserer Land- und Seekarten dagegen sind grundsätzlich höchster Realitätsreue verpflichtet. Sie visualisieren konkrete Geländeformen und nicht das Funktionsprinzip von Motoren oder von menschlichen Organsystemen.

(c) *Ikonische Symbole*, wie die erwähnten Kreise und Dreiecke in der Landkarte als Symbole für *Laubbaum* und *Nadelbaum*, oder, in derselben Karte, das Zeichen für *Kapelle* (welches, um 180 Grad gedreht, signalisieren würde, wo eine Frau zu finden ist.) Im Unterschied zu den Simulationen (b) könnten diese Zeichen in der Karte durch die entsprechenden Wörter bzw. platzsparender und eine Legende zur Karte vorausgesetzt, durch die Initialen L, N, K ersetzt werden. Weil sie eben einen Laubbaum etc. nicht nur irgendwie abbilden, sondern auch *Laubbaum* etc. *bedeuten*.

Bekanntestes Beispiel dafür, daß Piktogramme – die ja bereits Simulations- und Symbolfunktion in sich vereinen – ihrerseits als Element von Diagrammen aufzutauchen können, sind die in der „Isotype“-Technik Neuraths (1937) aneinandergereihten, sich wiederholenden Piktogramme. Dabei können z.B. die Ehepaar-Piktogramme, deren jedes für eine definierte Anzahl von Eheschließungen steht, zeilenweise aneinandergereiht sein, sodaß man die Veränderungen der Anzahl von Eheschließungen in einem bestimmten Staat von Jahr zu Jahr (von Zeile zu Zeile) auf einen Blick erfassen kann. Diese Art der Anordnung ähnelt der „stem-and-leaf“-Technik der „explorativen Datenanalyse“ (Tukey 1977), während die übereinandergeschichteten Panzer, welche uns die Ausrüstung eines bestimmten Staates über die letzten Jahre hinweg (von links nach rechts) vorführen, eher der ansonsten üblichen Anordnung bei Häufigkeitsverteilungen und Zeitreihen entsprechen. Macdonald-Ross beschreibt die Prinzipien der „Isotype“-Technik folgenderweise:

The first step in designing pictorial charts is to organise the iconic symbols. Pictorial symbols should be self-explanatory and different from one another. The same symbols are used to represent the same things again and again: no variations just for the sake of it, nothing is changed unless there is a reason for changing. This rule (everything in the chart has a meaning, and any variations between charts also must have a meaning) leads on the idea of a *visual grammar* or pictorial syntax. By this one does not mean, pictures in place of words. One means *rules whereby symbols can be articulated (put together) so as to present an argument in visual form.* (Macdonald-Ross 1977: 382)

In an isotype statement the numbers are contained within the symbols, which therefore have cognitive content as well as the attractive concreteness of iconic form. (Macdonald-Ross 1977: 383)

(d) *Nicht-ikonische Symbole*, wie wir sie in der Legende zur geographischen Karte verwenden, oder zur Bezeichnung eines Berggipfels („Großglockner“) und der genauen Höhenangabe („3797m“) in der Karte. Jedes Diagramm braucht, um unmißverständlich zu sein, Wörter und/oder Zahlen – im Bild oder in der „Legende“ zum Bild. Dies gilt auch für die unter (a) erwähnten maschinellen Aufzeichnungen: Sie haben den Charakter eines Cartesischen Diagramms, dessen Achsen einer Bezeichnung bedürfen (z.B. millisec, mikro-volt) und dessen Skaleneinteilung irgendwie „bezahlter“ werden muß. Die Wörter in unseren Diagrammen (Abb. 2) sind zum Teil überhaupt nicht durch Simulationen zu ersetzen; oder aber die Diagramme wären dann nur mehr spezielle Beispiele für das abstrakter Gemeinte – etwa dann, wenn man in Abb. 2a das Wort „imago“ durch eine Maikäferzeichnung, das Wort „larva“ durch eine Engerlingzeichnung, etc., ersetzt.

(e) *Figurale Symbole*. Sie waren sozusagen das neue Fundstück unserer Analysen: Die Einführung der Bezeichnung „figurales Symbol“ erweist sich als zweckmäßig und vielleicht sogar notwendig für eine adäquate Beschreibung bestimmter Diagrammtypen. Was ist damit gemeint? Werfen wir einen Blick auf die untere Reihe von Diagrammen in Abb. 2! Jedes dieser Diagramme weist als eine von zwei Komponenten digitale Symbole auf, nämlich Wörter. Ihr Bedeutungsspektrum ist durch Konventionen (Definitionen, regelbasierte Verwendung) in einer Weise festgelegt, die es dem mit diesen Konventionen Vertrauten ermöglicht, die im jeweiligen Kontext einschlägige Bedeutung zu reaktivieren. Anders bei der zweiten Komponente dieser Diagramme, dem figuralen Symbol! Zwar gibt es auch hier so etwas wie eine regelbasierte Verwendung von Formen – etwa der x-y-Koordinaten des Cartesischen Diagramms oder der irgendwie umgrenzten Flächen des Venn-Diagramms. Doch wofür diese Koordinaten oder Flächen stehen, sagt uns weder eine Regel noch

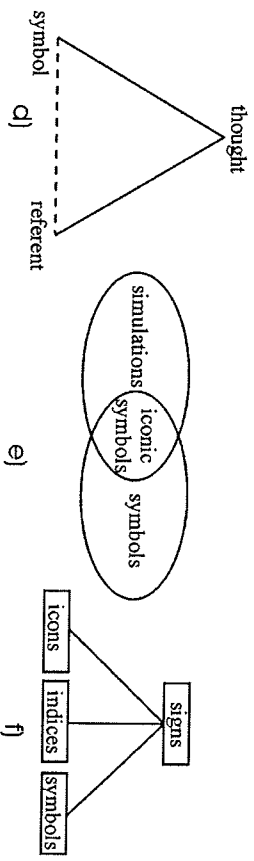
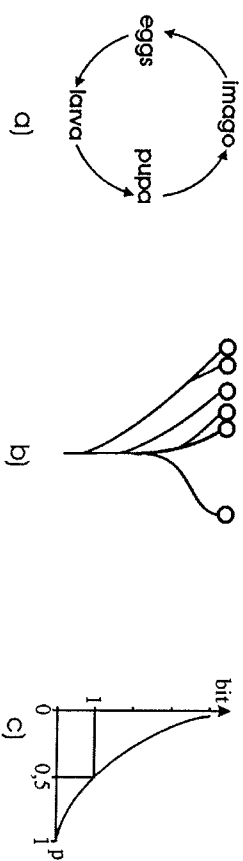


Abb. 2: Sechs Beispiele von Diagrammen mit zumindest drei Beispielen (d-f) „logischer Bilder“:

- Entwicklungsstadien der Holometabola (Fenk 1998a: 310; vereinfacht)
- Dendrogramm zur Hominiden-Evolution; die Kreise stehen, von rechts beginnend, für die rezenten Vertreter von Homo, Pan, Gorilla, Pongo... (n. Breitinger 1961: 176; stark verändert)
- Information in bit als Funktion der Ereigniswahrscheinlichkeit p
- Bedeutungsdreieck nach Ogden/Richards (1985: 11; stark vereinfacht)
- „Definition“ des *ikonischen Symbols* (Fenk 1998a: 305; vereinfacht)
- Auf Peirce zurückgehende Dreiteilung der Zeichen bzw. Zeichenfunktionen (Fenk/Fenk-Oczlon 1999: 20; leicht verändert)

das Aussehen der Figuren; erst ein Etikett zur x-Achse macht diese zum Symbol z.B. für die Dimension *Zeit*. Das figurale Symbol bildet nichts ab, hat keinerlei Simulationsfunktion und ist „arbiträr“ in doppeltem Sinne:

- *Ein und dieselbe Figur kann völlig unterschiedliche Bedeutungen annehmen, je nachdem, welche Wörter eingesetzt werden, um der Figur eine bestimmte Bedeutung zuzuweisen.* An die Spitze des Dreiecks 2d könnte man das Wort „Zentrale“ setzen, an die anderen Eckpunkte die Bezeichnung „nachgeordnete Dienststellen“, und die soliden und strichlierten Kan-

ten stünden dann vielleicht für mehr oder weniger gut funktionierende Kommunikationsformen. In 2e könnte man „simulations“, „iconic symbols“ und „symbols“ z.B. ersetzen durch „Spanier“, „spanische Seefahrer“, „Seefahrer“, und wenn man ins obere Kästchen von 2f „Menschenaffen“ schreibt, dann gehören in die unteren Kästchen die Namen „Schimpanse“, „Gorilla“, „Orang-Utan“.

• Die Figuren können völlig unterschiedliche Formen annehmen, ohne daß die Bedeutung von dieser Änderung irgendwie berührt würde: Aus dem Bedeutungsdreieck 2d könnte man leicht (in Anlehnung an 2a) einen bei den Wortmarken unterbrochenen Bedeutungskreis machen, anstelle der Ellipsen in 2e ließen sich ebenso gut einander überlappende Kreise oder auch Dreiecke zeichnen, und die Kästchen in 2f könnte man ohne weiteres durch Ellipsen ersetzen oder überhaupt weglassen.

Warum ich die Diagramme 2a bis 2c bisher aus den Überlegungen ausgespart habe, ist leicht erklärt. Die Diagramme 2d bis 2f sind ohne jeden Zweifel „logische Bilder“ reinsten Wassers. Sie illustrieren allesamt Relationen zwischen Begriffen, also den Stoff für die Explikation von Begriffen (wie Symbol und Referenz) bzw. für Definitionen und logische Schlüsse: ad 2e: „Ein ikonisches Symbol liegt dann und nur dann vor, wenn ein Zeichen sowohl Simulations- als auch Symbolfunktion erfüllt.“ „Alles, was für Simulationen gilt, gilt auch für ikonische Symbole.“ ad 2f: „Alles, was für Zeichen gilt, gilt auch für Icons“, „Icons sind jene Zeichen“ (Angabe des Oberbegriffs), „welche sich von Indices und Symbolen dadurch unterscheiden, daß sie...“ (Angabe des Unterschiedes zu nebergeordneten Begriffen).

Bei den Diagrammen 2a bis 2c hingegen könnten Zweifel angemeldet werden, ob sie wirklich jener Untergruppe der Diagramme zuzurechnen sind, welche man üblicherweise (z.B. Alesandri 1984) als „logische, arbiträre, nicht-repräsentationale Bilder“ bezeichnet. Bei 2a und 2b könnte der Einwand lauten, daß sie anstelle logisch-begrifflicher Beziehungen empirische Fakten (wie die Chronologie von 4 Entwicklungsstadien) oder empirisch begründete Annahmen (über die Evolution der Pongiden) illustrieren. Daher ist auch der Spielraum für bedeutungsbewahrende Änderungen der Form eingengt. Am relativ größten ist er in 2a. Man denke etwa an eine von links nach rechts fortschreitende Spirale, sodaß der Käfer (oder das Wort „imago“) der Generation n+1 immer rechts von Generation n zu stehen kommt. Oder an die Möglichkeit, die gekrümmten Pfeile durch gerade zu ersetzen, oder aber die Ent-

wicklungsstadien überhaupt linear aneinandertzuhängen: → imago → eggs → larva → pupa → imago →. Den Stammbaum (2b) kann man natürlich auch um 90 Grad oder 180 Grad drehen und ihn auch „dehnen“ oder „strecken“, jede andere Deformation des Liniennusters ist unzulässig. Und in 2c ließen sich im Prinzip die Achsen vertauschen; sind aber die Achsen samt Unterteilung einmal festgelegt, dann ist auch die Form des Kurvenzuges festgelegt und alles andere als arbiträr.

Zweiterlei haben aber die Diagramme 2a bis 2c mit den Diagrammen 2d bis 2f gemeinsam:

A) Sie haben keinerlei perzeptuelle Ähnlichkeit mit dem zu Repräsentierenden! 2c bis 2f können eine solche Ähnlichkeit auch gar nicht haben, weil das Repräsentierte selbst in keiner Weise den Sinnen zugänglich ist. Und in etwas anderer Weise gilt das auch für die „empirischen“ Diagramme 2a und 2b: Der Käfer- oder Schmetterlingzüchter kann zwar die Reihenfolge der Metamorphosen bei seinen Tieren – bestimmten Instanzen von Holometabola, nicht aber die Holometabola als solche – beobachten, wird aber dabei weder Wörter noch Pfeile zu sehen bekommen. (Und schon gar nicht das allgemeine Gesetzmäßige, welches im Diagramm angedeutet wird.) Weder sind die „Entwicklungslinien“ der Pongiden (2b) irgendwo in der Natur zu sehen, noch sitzen die rezenten Vertreter oder deren Namen oben in der Krone eines „Stammbaums“. Wenn unsere anglo-amerikanischen Kollegen das mit „non-representational“ im Zusammenhang mit Bildern meinen und es mit „arbitrary“ und „logical“ gleichsetzen, dann sind alle sechs Diagramme in Abb. 2 als „logical pictures“ zu bezeichnen – und auch als „arbitrary“. Woher aber beziehen „arbiträre“ Bilder ihre Form? Die folgende These versucht eine Antwort darauf, weitere Denkmöglichkeiten werden wir in Abschnitt 3.2 abwarten.

B) *Figurale Symbole visualisieren räumliche Metaphern!* Zum einen dürften eher spezifische Metaphern im Spiel sein. Etwa die Redeweise vom „Lebenszyklus“ der Insekten, die vielleicht ihrerseits von einem älteren, zyklischen Zeitbegriff geprägt ist. Jeden Tag von neuem zieht die Sonne ihren Bogen über den Himmel und läßt den Schatten auf der Sonnenuhr im Halbkreis wandern, und in 2a können wir uns anstelle der Entwicklungsstadien bestimmter Insekten auch die vier Jahreszeiten vorstellen. Bereits einen etwas größeren Wirkungsradius bzw. eine größere Zahl von „Ablegern“ dürfte die Stammbaummetapher haben – innersprachlich, bis hin zum „jüngsten Sproß“ der Familie,

aber auch graphisch, wie unser „Dendrogramm“ (Verzweigungsschema) 2b zeigt.

Noch allgemeiner wirksam – insbesondere in der Kommunikation über Kognition und Kommunikation –, und noch weiter „verzweigt“ dürften die drei folgenden „Familien“ räumlicher Metaphern sein: die Subsumtionsmetapher, die Inklusionsmetapher, und die Pfadmetapher.

Die *Subsumtionsmetapher* könnte man auch als „Oberbegriff-Unterbegriff-Metapher“ bezeichnen. Obwohl die Begriffswelt nicht räumlich ist, und es daher dort auch kein Oberhalb oder Unterhalb oder Nebeneinander geben kann, reden wir so, als ob es das alles gäbe: von einem bestimmten Begriff, der unter irgendeinen Oberbegriff fällt, und von seinen nebengeordneten Begriffen, die mit ihm unter diesem Oberbegriff zusammengefaßt werden. Und obwohl eine nicht-räumliche Welt keine Ausdehnung hat, reden wir davon, daß ein bestimmter Begriff X weiter oder enger zu fassen sei, daß er einen weiteren Umfang habe als der Begriff Y, daß er sich mit diesem überlappe oder aber ihn umfasse, enthalte, inkludiere. Diese Redeweisen im letzten Satz gehören zur Familie der *Inklusionsmetapher*. Als Visualisierung der Subsumtionsmetapher kann man unser Beispiel 2f interpretieren, als Visualisierung der Inklusionsmetapher unser Beispiel 2e.

Augenfälliges Beispiel für eine Visualisierung der *Pfadmetapher* ist das Bedeutungsdiagramm 2d: Kein direkter Weg oder Pfad führt vom Symbol zum Bezeichneten, erst auf dem Umweg über einen beziehungsstiftenden Geist wird Referenz hergestellt. Im Prinzip kann man aber auch die Verbindungslinien vom Oberbegriff zu den Unterbegriffen (in 2f) als Wege begreifen, auf denen die allgemeinen Merkmale an alle spezielleren Instanzen „vererbt“ werden. Und eigentlich sind auch die Linien im Stammbaum ein Rückblick auf jene Wege, welche die Entwicklung genommen hat. Rice (1991) vermutet sogar, daß unsere gesamten dimensional und skalaren Konzepte ihren Ursprung in der Pfadmetapher haben. Wenn dem so ist, dann ist auch das auf Cartesius zurückgehende Koordinatensystem von der Pfadmetapher inspiriert, und indirekt jedes cartesische Diagramm – etwa unser Beispiel 2c, in dem Information und Wahrscheinlichkeit als skalare Größen behandelt und miteinander verknüpft werden. Und der Stammbaum 2b ist dann auch in einer zweiten Hinsicht von der Pfadmetapher geprägt. Nicht nur die Entwicklungslinien sind Wege, sondern auch die Koordinaten, welche man sich dazudenken muß: Auf der y-Achse die Zeit und auf der x-Achse den Verwandtschaftsgrad. Nur wer

Zeit als Dimension konzeptualisiert (und nicht als Zyklus) und dies auch mit der *Verwandtschaft* tut, kann solche Diagramme entwerfen und verstehen. In unserer Sprache, in unseren figuralen Redeweisen über Zeit und Verwandtschaft ist ein solches Verständnis schon angelegt: Wir haben „nahe“ oder „weit entfernte“ Verwandte, mit denen wir uns in „nächster Zeit“ treffen wollen – oder doch lieber erst in „fernerer Zukunft“, obwohl das letzte Treffen schon „weit zurückliegt“.

Der Weg, der zur folgenden Typologie der Diagramme führt, läßt sich in seinen Etappen einfach beschreiben: Anknüpfend an Peirces Unterteilung der Zeichen – besser: der *Zeichenfunktionen* (Abb. 2f) – wurde ein terminologisches Gerüst entwickelt (Fenk 1997); Entwicklungsziel war von vornherein (Fenk 1992b) eine hohe „Tragfähigkeit“ in Fragen der Klassifikation von Zeichen: Die allgemeinste Unterscheidung war jene zwischen zwei basalen Zeichenfunktionen (Simulation, Symbol) und drittens ihrem „Durchschnitt“, dem „ikonischen Symbol“. Bei der Anwendung auf verschiedenste Formen visueller Repräsentation erwies es sich erstens als notwendig (Fenk, in Druck), maschinellen Aufzeichnungen einen gesonderten Platz einzuräumen: Sie sind im Sinne unserer strengen Definitionen (s. Abschnitt 1) weder Simulation noch Zeichen (sondern „nur“ Anzeichen), haben aber mit der Simulation gemeinsam, daß sie das zu Repräsentierende in (durch die jeweilige Technik) „definierten“ Hinsichten analog darstellen. Und zweitens hat es sich als zweckmäßig erwiesen, innerhalb der Symbole dem ikonischen und dem nicht-ikonischen Symbol eine dritte Form zur Seite zu stellen, nämlich das „figurale Symbol“. Fünf zeichentheoretisch unterscheidbare Formen visueller Repräsentation waren das Ergebnis. Diese Formen können vergesellschaftet auftreten. Bezogen auf Diagramme lassen sich drei Grundtypen solcher Konfigurationen erkennen (Fenk, in Druck):

- I Kompositionen aus symbolischen und simulativen Elementen
- II Kompositionen aus Symbolen und maschinellen Aufzeichnungen
- III Kompositionen aus „digitalen“ und „figuralen“ Symbolen

In I und II ergänzen sich Symbole und „analogische“ Darstellungen. „Digitale“ Symbole irgendwelcher Art kommen in allen drei Typen vor. Sie gewährleisten die Verknüpfung mit begrifflich-propositionalem Wissen. So sie nicht direkt im Diagramm angebracht sind – und so es sich um (eventuell auch ikonische) Symbole handelt, deren Bedeutung bzw. sprachliches Äquivalent

nicht als bekannt vorausgesetzt werden kann – muß diese Verknüpfung über Zwischenschritte (Etiketten, Legenden etc.) erfolgen.

Einen ganz anderen Weg haben Kaczmarek und Wulff (1992) beschrieben. Sie versuchen, aus den beiden folgenden Unterteilungen eine Klassifikation „graphischer Darstellungen“ zu zimmern: Zum einen war das eine Unterscheidung von vier Anwendungsbereichen der mathematischen Graphentheorie, zum anderen eine in Stachowiaks (1973) *Allgemeine[r] Modelltheorie* vorgeschlagene Differenzierung, in welcher Stachowiak die Icons bzw. „Bildmodelle“ von „den eigentlichen graphischen Darstellungen trennt“ (Kaczmarek/Wulff 1992: 164). Unsere Gegenüberstellung von Icons (inkl. Piktogrammen) und Diagrammen entspricht übrigens genau diesem Vorschlag, während er in der Klassifikation von Kaczmarek und Wulff (1992: 165) keine Berücksichtigung findet: Dort figurieren die „Bildmodelle“ als Subklasse „graphischer Darstellungen“. Bezüglich der den Bildmodellen gegenübergestellten „Darstellungsmodelle“ heißt es bei Stachowiak:

In diese Modellklasse gehören zunächst die Diagramme; sie sind graphische Darstellungen entweder von empirischen Zahlenwerten und/oder Funktionsverläufen (Diagramme im engeren Sinne, z.B. Visualisationen statistischer Verteilungen oder physikalischer Weg-Zeit-Gesetze u. dgl.) oder von topischen und/oder strukturellen Originalbeschafftheiten (Schaubilder und empirische Graphen, etwa die Aufzeichnungen einer chronographischen Figur, die Graphendarstellung eines Staatensystems) sowie die Veranschaulichungs- oder Darstellungsgraphen [...] zur Visualisierung formal(wissenschaftlich)er, also mathematischer und logischer Zusammenhänge. (Stachowiak 1973: 165-166; zit. n. Kaczmarek/Wulff 1992: 164-165)

Von Diagrammen „in engeren Sinne“ zu sprechen (s. obiger Zitatblock) oder auch von den „eigentlichen“ graphischen Darstellungen (oberhalb des Zitatblocks), das signalisiert Offenheit, Diskussionsbereitschaft. Aber wenn man „eigentlich“ auf ein durchhaltbares Klassifikationsschema abzielt, dann wird man, spätestens beim ersten Auftreten konkreter Klassifikationsprobleme, diese Offenheit entweder damit bezahlen, daß man *explizit* machen muß, warum man sich letztendlich doch dafür oder dagegen entscheidet, auch Diagramme „im weiteren Sinne“ als Diagramme gelten zu lassen, und „uneigentliche“ graphische Darstellungen als graphische Darstellungen. Oder man muß damit bezahlen, daß man alle aufgrund dieser Offenheit möglichen Varianten durchspielt und *explizit* angibt, welche unterschiedlichen Konsequenzen die jeweiligen Vorentscheidungen bezüglich des Klassifikationssystems für das konkret anstehende Zuordnungsproblem haben. (In diese Situation hat mich die Offenheit bezüglich zweier Versionen von *Ikonzizität* an andere Stelle gebracht; vgl. Fenk 1998a: 315)

Was wäre zum Beispiel die Konsequenz, wollte man nur die „Diagramme im engeren Sinne“ von Stachowiak als Diagramme akzeptieren? Jene Diagramme, welche Stachowiak offenbar im Sinne hatte, sind eine sehr junge kulturelle Errungenschaft:

The use of abstract, non-representational pictures to show numbers is a surprisingly recent invention, perhaps because of the diversity of skills required – the visual-artistic, empirical-statistical, and mathematical. It was not until 1750-1800 that statistical graphics – length and area to show quantity, time-series, scatterplots, and multivariate displays – were invented, long after such triumphs of mathematical ingenuity as logarithms, Cartesian coordinates, the calculus, and the basics of probability theory. (Tufte 1983: 9)

Die von Stachowiak an dritter Stelle genannten „Veranschaulichungsgraphen“ zur Visualisierung mathematischer Zusammenhänge würden herausfallen, während laut Ueding die Verwendung solcher Geometrisierungen bei den alten Griechen – im Zusammenhang mit der Menon-Methode, dem Satz des Pythagoras und der Auflösung von $(a + b)^2 - geradezu die „Geburt der Diagrammatik“$ markiert (Ueding 1992: 23, im selben Sammelwerk wie Kaczmarek/Wulff). Doch abgesehen von solchen Beispielen geometrischer Algebra (vgl. dazu auch Arnheim 1988: 210-211) und graphischen Darstellungen von Funktionsgleichungen (z.B. *Abb. 2c* als Visualisierung von „Information in bit = $1/p$ “): Mit dem Wegfall der von Stachowiak an zweiter Stelle genannten Darstellungsmodelle, also den „Visualisationen [...] von topischen und/oder strukturellen Originalbeschafftheiten (Schaubilder und empirische Graphen [...]“), würde auch das altherwürdige Blütenendiagramm herausfallen, und vielleicht auch die Fieberkurve – je nachdem, ob man sie den „empirischen Graphen“ zuzählen will oder aber den „Diagrammen im engeren Sinne“.

Kurz und gut: Für eine thesaurus-artige Systematik, welche die vom „pictorial turn“ bzw. vom „iconic turn“ produzierte Bilderflut für maschinelle Recherchen ordnet, scheinen mir unsere vergleichsweise einfachen Klassifikationen die besseren Voraussetzungen zu bieten. Obwohl ich zugeben muß, daß sie in manchen ihrer Konsequenzen gegen fest sitzende Denkmuster verstoßen. Nehmen wir als das krasseste, gleich in zwei Hinsichten auffällige Beispiel das in Abschnitt 2 erwähnte, an der Tür zur Damentoilette angebrachte Porzellanoval mit dem darauf kopierten Foto einer Damentoilette aus den 20er Jahren. Obwohl ein Foto alles andere als arbiträr ist, fungiert es hier als Symbol und bedeutet „(zur) Damentoilette“. Und obwohl es diese Botschaft via Ähnlichkeit vermittelt, ist es – im Unterschied zu den anderen im Abschnitt 2 angeführten Beispielen von Etiketten an Toilettentüren – nicht ikonisch, weil

die Ähnlichkeit zwischen Foto und Motiv nicht durch eine in unserem strengen Sinne „simulierende“ Tätigkeit zustandekommt, sondern im Prinzip auf dieselbe Weise wie bei den maschinellen Aufzeichnungen, welche wir von den Simulationen klar unterschieden haben. Hätte man hingegen mithilfe eines fotomechanischen Verfahrens eine in den 20er Jahren sehr realitätsgetreu gemalte Damenfigur tausendfach auf Porzellanovale kopiert, dann hätten wir es durchaus mit ikonischen Symbolen zu tun. Denn bei dem als Kopiervorlage dienenden Gemälde ist dessen Ähnlichkeit mit dem Motiv tatsächlich durch Simulation, „durch den Kopf“ des Malers sozusagen, zustandegekommen. Und irgendwie verstehe ich die Lust eines Arnulf Rainer daran, die unverrückbare Grenze zwischen photographischer Aufnahme und modellierendem Subjekt durch „Übermalen“ in Frage zu stellen.

3.2 Gesten, räumliche Metaphern und figurale Symbole

Bevor wir uns mit möglichen Verwandtschaften zwischen verschiedenen „externen Repräsentationen“ befassen, ein paar Anmerkungen zum Verhältnis „interne/externe“ Repräsentation:

Als internes „Gegenstück“ zu Diagrammen werden heute zumeist mentale Modelle genannt. Was ist unter „mental Models“ zu verstehen?

The essence of the answer is that its structure corresponds to the structure of what it represents. A mental model is accordingly similar in structure to a physical model of the situation, for example, a biochemists model of a molecule, or an architect's model of a house. (Johnson-Laird 1996: 438)

Da liegt es nahe, sie auch als den Diagrammen ähnlich zu begreifen. Noch weiter gehen die Vorschläge, Diagramme als „Externalisierungen“ mentaler Modelle zu begreifen – eine Auffassung, die nicht nur dem Konstruktivsten gewagt erscheinen wird (vgl. Fenk 1999). Aber auch bei größerer Vorsicht lässt sich zumindest soviel sagen: Diagramme erlauben eine visuelle Kontrolle der Konstruktion des mentalen Modells (Fenk 1994) und sind deshalb beim schlußfolgernden Denken (Bauer/Johnson-Laird 1993) ebenso hilfreich wie für einen Aufbau adäquater mentaler Modelle beim Textverstehen (Glenberg/Langston 1992).

Salomon (1979: 234) geht in seiner Supplantations-Hypothese davon aus, daß unsere Symbolsysteme, weil dem menschlichen Geist entspringen, von

diesem auch internalisiert und als Werkzeug genutzt werden können. Im vorliegenden Artikel haben wir aber nicht so sehr danach gefragt, von welchen mentalen Prozessen unsere Diagramme geprägt sind und vice versa, sondern danach, von welcher anderen *externen* Repräsentationen die figurale Symbole ihre Form beziehen. Als Kandidaten haben wir insbesondere die räumlichen Metaphern in Betracht gezogen. Gibt es weitere Kandidaten? Gibt es, analog zu unseren logischen Bildern, auch eine formale, eine „logische Gestik“?

Die alltägliche natürliche Gestikulation, wie sie jedes irgend lebhafter Gespräch begleitet, ist eine eigene Sprache, und zwar eine viel allgemeinere, als die der Worte: sofern sie, von dieser unabhängig, bei allen Nationen dieselbe ist; wiewohl eine jede, nach Maßgabe ihrer Lebhaftigkeit von ihr Gebrauch macht und sie bei einzelnen, z.B. den Italienern, noch die Zugabe einiger weniger, bloß konventioneller Gestikulationen erhalten hat, die daher nur lokale Gültigkeit haben. Ihre Allgemeinheit ist der der Logik und Grammatik analog, indem sie darauf beruht, daß die Gestikulation bloß das Formelle und nicht das Materielle der jeweiligen Rede ausdrückt; sie unterscheidet sich jedoch von jenen anderen dadurch, daß sie nicht bloß auf das Intellektuelle, sondern auch auf das Moralische, d.h. die Regungen des Willens sich bezieht. Sie begleitet demnach die Rede, wie ein richtig fortschreitender Grundbaß die Melodie, und dient, wie dieser, den Effekt derselben zu erhöhen. Das Interessanteste nun aber dabei ist die gänzliche Identität der jedesmaligen Gesten, sobald das Formelle der Rede dasselbe ist; wie heterogen auch das Materielle, also der Stoff derselben, die jedesmalige Angelegenheit sein mag. (Schopenhauer o.D.: 142-143)

Mit etwas Phantasie kann man sich vorstellen, wie ein Ogden oder Richards dozierend sein Referenzmodell entwickelt, dabei mit seinen Händen Punkte im Raum markiert und (Um)Wege beschreibt, ehe er sich vielleicht der hinter ihm stehenden Tafel besinnt und dort sein Bedeutungsdiagramm wirklich skizziert. Sind unsere figurale Symbole und logischen Bilder vielleicht Abkömmlinge der formalen Gestik bzw. Aufzeichnungen gestischer Figuren?

Zieht man nun noch die Möglichkeit in Betracht, daß Funktionswörter und speziell Präpositionen (wie: durch, um, aus, nach, von, zu...) unsere räumlichen Metaphern prägen bzw. „steuern“ (Rauh 1989), so hat man vier räumliche Ausdrucksweisen für Nicht-Räumliches vor sich und könnte sich vorstellen: Die *figuralen Symbole* (4) werden von *räumlichen Metaphern* (3) geprägt, diese von *Präpositionen* (2), und diese wiederum von der *Gestik* (1). Vielleicht liegt man mit dieser Vorstellung auch nicht ganz falsch, soweit es die Chronologie im Erscheinen dieser Ausdrucksformen anlangt: Immerhin wissen wir vom figuralen Symbol bzw. vom Diagramm generell, daß es die jüngste dieser Ausdrucksformen ist, und von der Gestik, daß sie eine der ältesten, ursprünglichsten Ausdrucksformen überhaupt ist. Das Bild, welches diese Ausdrucksformen heute bieten, läßt aber eindeutig erkennen, daß sie einander im

„Fluidum“ des täglichen Gebrauchs längst wechselseitig durchdrungen, wechselseitig aufeinander abgefärbt haben. Eine einfache Erklärung hierfür bietet das folgende Ökonomieprinzip der Kommunikation: Wer sich oder anderen etwas klarmachen will, muß an in Form und Inhalt Vertrautes anknüpfen, auf diesem aufbauen. Nehmen z.B. Gebäuden Bezug auf räumliche Metaphern (wie die „vor uns liegende Zeit, die Zu-Kunft“), oder vice versa, so haben sie einen höheren „Selbsterklärungswert“. Und je weniger Aufwand für die explizite Erläuterung der Form eines Kommunikatés getrieben werden muß, umso effizienter kann die eigentliche kommunikative Intention realisiert werden.

Vielleicht sind die figuralen Symbole der Versuch, etwas von der strukturierenden, ordnenden Kraft unserer Gestik in das schriftliche Medium hinüberzueretten? Gesprochene Sprache und die sie begleitende Gestik sind, wie Schopenhauer dies ausdrückt, aufeinander abgestimmt wie Melodie und Grundbaß. Ein vergleichbares, ästhetisches Kompositionsprinzip (Fenk 1998c) scheint es bezüglich (geschriebenen) Text und Diagramm zu geben. Jedenfalls sprechen experimentelle Ergebnisse (Fenk 1998a) dafür, daß eine implizite Bezugnahme des Diagramms auf die im zugehörigen Text dominierende Metapher die Verstehensleistung der Rezipienten erhöht. Das logische Bild, in Analogie zu den figuralen Redeweisen über das zu Repräsentierende konstruiert, bringt das Potential der Metapher zu voller Wirkung und nutzt das Potential des Gesichtssinnes zur vergleichenden und vermessenden Prüfung gedanklicher Entwürfe.

Literatur

- Alesandri, K.L. (1984). „Pictures in adult learning“. *Instructional Science* 13: 63-77
- Arnheim, Rudolf (1977[1988]). *Anschauliches Denken. Zur Einheit von Bild und Begriff*. Köln: DuMont
- Bauer, Malcolm I.; Johnson-Laird, Philip N. (1993). „How diagrams can improve reasoning“. *Psychological Science* 4(6): 372-378
- Breitinger, Emil (1961). „Zur gegenwärtigen Kenntnis der ältesten Homniden“. In: *Anz. phil.-hist. Kl. Wien: Ostr. Akad. d. Wiss.*
- Bühler, Karl (1965[1934]). *Sprachtheorie*. Stuttgart: Gustav Fischer
- Eco, Umberto (1985[1972]). *Einführung in die Semiotik*. München: Fink
- Fazzioli, Edoardo (1988[1986]). *Gemalte Wörter*. Bergisch Gladbach: Gustav Lübbe
- Fenk, August (1987). „Zum Verhältnis von ‚Darstellung‘ und ‚Aussage‘. Am Beispiel

- der didaktischen Visualisierung“. In: Hermann Kauschisch, Wolfgang Metzler (Hg.). *Medien zur Veranschaulichung von Mathematik* (=Schriftenreihe Didaktik der Mathematik 15). Wien: Hölder-Pichler-Tempsky/Stuttgart: B. G. Teubner, 9-42
- (1991). „Sprachbilder – Bildsprachen“. In: Hermann Kauschisch, Wolfgang Metzler (Hg.). *Anschauliche und experimentelle Mathematik I* (=Schriftenreihe Didaktik der Mathematik 20). Wien: Hölder-Pichler-Tempsky/Stuttgart: B. G. Teubner, 9-26
- (1992a). „Ratomorphe Entscheidungen in der Evolutionären Erkenntnistheorie“. *FIF – Forum für Interdisziplinäre Forschung* 5(1): 33-40 [Themenheft *Vernunft als mentaler Prozeß*]
- (1992b). „Zur Klassifikation von Symbolen“. In: *Information and Classification*, 16. *Jahrestagung der Gesellschaft für Klassifikation. Abstract Volume*. Dortmund, 123
- (1994). „Spatial metaphors and logical pictures“. In: Wolfgang Schnotz; Raymond W. Kulhavy (eds.), *Comprehension of Graphics* (=Advances in Psychology 108). Amsterdam: North-Holland, Elsevier Science B.V., 43-62
- (1997). „Representation and iconicity“. *Semiotica* 115(3/4): 215-234
- (1998a). „Symbols and icons in diagrammatic representation“. *Pragmatics and Cognition* 6 (1/2): 301-334 [special issue *The concept of reference in the cognitive sciences*]
- (1998b). „Die ‚externalisierten Perzepte‘ und weitere Probleme für den Radikalen Konstruktivismus“. Workshop „Konstruktivistische Linguistik“ i. R. d. 26. Österreichen Linguistik-Jahrestagung in Salzburg, 5.-8.12.1998. Abstract elektronisch publiziert, s. <<http://www-gewilkt.unigraza.ac.at/constr/home.html>>
- (1998c). „Visualizing spatial metaphors“. In: Paolo Bonaitto; Anna M. Giannini; Colin Martindale; Holger Höge; Pavel Machotka; Gerald C. Cupchik (eds.), *Proceedings of the XVII Congress of the International Association of Empirical Aesthetics*. Rome: E.U.R. – Edizione Universitaria Romane, 165-166
- (in Druck). „Ikonische Symbole und visuelle Metaphern“. *Papiere zur Linguistik* 61(2)
- Fenk, August; Fenk-Oczlon, Gerrtraud (1999). „Symbolsystem Sprache“. *Denken und Glauben* 99: 19-23 [Themenheft Kommunikation]
- Fischer, Martin (1997). „Schrift als Notation“. In: Peter Koch; Sybille Krämer (Hg.). *Schrift, Medien, Kognition: Über die Exteriorität des Geistes*. Tübingen: Stauffenberg, 83-101
- Glenberg, Arthur M.; Langston, William E. (1992). „Comprehension of illustrated text: Pictures help to build mental models“. *Journal of Memory and Language* 31: 129-151
- Goodman, Nelson (1976). *Languages of Art*. Indianapolis-Cambridge: Hacker Publishing Company
- Hauman, John (1985). *Natural Syntax: Iconicity and Erosion*. Cambridge: Cambridge University Press
- Johnson-Laird, Philip N. (1996). „Space to think“. In: Paul Bloom; Mary A. Peterson; Lynn Nadel; Merrill F. Garrett (eds.). *Language and Space*. Cambridge, MA: MIT Press
- Kaczmarek, Ludger; Wulff, Hans Jürgen (1992). „Prolegomena zu einer semiotischen Beschreibung graphischer Darstellungen – graphische Modelle in der Sprachwis-

- senschaft“. In: Petra Gehring; Thomas Keutner; Jörg F. Maas; Wolfgang Maria Ueding (Hg.). *Diagrammatik und Philosophie*. Amsterdam–Atlanta, GA: Rodopi, 161-180
- Keller, Rudi (1995). *Zeichentheorie*. Tübingen–Basel: Francke
- Maccdonald-Ross, Michael (1977). „How numbers are shown: A review of research on the presentation of quantitative data in texts“. *AV-Communication Review* 25(4): 359-409
- Martinač, Eduard (1993[1901]). *Psychologische Untersuchungen zur Bedeutungslehre*. Leipzig: J.A. Barth [Wiederabdr. in *Kodikas/Code-Ars semiotica* 16(1/2): 125-226]
- Neurath, Otto (1936). *International Picture Language*. London: Kegan Paul
- (1937). *Basic by Isotype*. London: Kegan Paul
- Ogden, C.K.; Richards, I.A. (1923). *The Meaning of Meaning*. London: Routledge and Kegan Paul [repr. 1985]
- Punam, Hilarý (1982). *Vernunft, Wahrheit und Geschichte*. Frankfurt/M.: Suhrkamp
- Rauh, Gisela (1989). „Präpositionengesteuerte Metaphorik“. In: C. Habel; M. Herweg; K. Rehkampfer (Hg.). *Rammkonzepte in Verstehensprozessen*. Tübingen: Niemeyer
- Rice, Sally (1991). „The concept, 'scale' as a grammatical metaphor“. In: C. Saalman; H. Schulte (eds.). *Abstracts of the papers to be held at the Second International Cognitive Linguistics Conference*. L.A.U.D., A-312, Duisburg
- Salomon, Gavriel (1979). *Interaction of Media, Cognition and Learning. An exploration of how symbolic forms cultivate mental skills and affect knowledge acquisition*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers
- Schopenhauer, Arthur (o.D.). *Psychologische Bemerkungen*. München: Hyperionverlag
- Stachowiak, Herbert (1973). *Allgemeine Modelltheorie*. Wien: Springer
- Stegu, Martin (1996). „Wie sprachlich ist die Bildsprache?“ In: Jeff Bernard; Gloria Withalm; Karl H. Müller (Hg.). *Bildsprache – Visualisierung – Diagrammatik. Teil II = Semiotische Berichte* 20(2-4): 305-320
- Tufte, Edward R. (1992[1983]). *The Visual Display of Quantitative Information*. Cheshire, CT: Graphics Press
- Tukey, John W. (1977). *Exploratory Data Analysis*. Reading, MA: Addison-Wesley
- Ueding, Wolfgang Maria (1992). „Die Verhältnismäßigkeit der Mittel bzw. die Mittel-Mäßigkeit der Verhältnisse: Das Diagramm als Thema und Methode der Philosophie am Beispiel Platons bzw. einiger Beispiele Platons“. In: Petra Gehring; Thomas Keutner; Jörg F. Maas; Wolfgang Maria Ueding (Hg.). *Diagrammatik und Philosophie*. Amsterdam–Atlanta, GA: Rodopi, 13-49
- Willharm, Heiner (1992). „Ein Bild sagt mehr als tausend Worte: Über Begriff und Verwendung diagrammatischer Darstellungen in Philosophie und Wissenschaft“. In: Petra Gehring; Thomas Keutner; Jörg F. Maas; Wolfgang Maria Ueding (Hg.). *Diagrammatik und Philosophie*. Amsterdam–Atlanta, GA: Rodopi, 121-159