

Sprache und Kommunikation

als zentrale Struktur- und Organisationsprinzipien belebter Natur

Günther Witzany

Einleitung

Das 20. Jahrhundert war wissenschaftlich durch eine thematisierte Sprachbewußtheit gekennzeichnet. Fast alle geisteswissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Methodologien trugen in ihrer revidierten und reformulierten Version diesem Umstand Rechnung. Eine breite Palette wissenschaftlicher Fachdisziplinen spezialisierte sich auf die Analyse der Sprache, z.B. die Entwürfe zur *deontischen Logik* (Hare, H.v. Wright), Ansätze *einer Logik nicht-deduktiver Argumentation* (Toulmin). Die Linguistik führte Untersuchungen von *Präsuppositionen* (Kiefer, Petöfi), von *Konversationspostulaten* (Grice Lakoff), *Sprechakten* (Ross, Wunderlich), *Dialogen und Texten* (Fillmore, Posner) zur Rolle der pragmatischen Dimension von Sprache durch. Weitere Bemühungen gab es von Seiten der *Semantiktheorie* (Katz, Lyons), sowie des Versuchs einer *Logik der Verwendung denotativer Ausdrücke* (Strawson) und *der analytischen Handlungstheorie* (Danto, Hampshire).¹

Darüberhinaus gibt es Untersuchungen zur Verwendung von Zeichensystemen bei nicht-menschlichen Sprachgemeinschaften (Zoosemiotik, Th. Sebeok)) und allgemeine zeichentheoretische Untersuchungen zur grundsätzlichen Zeichenverwendung in biologischen Organismen (Biosemiosen).

Kaum eine dieser Untersuchungen war in der Lage alle drei Ebenen regelhafter Zeichenverwendung (Grammatik, Semantik, Pragmatik) gleichermaßen zu berücksichtigen, fast alle gingen in der Analyse von (I) einem einsamen, zweckrational handelnden Akteur aus oder wie im Falle des Sprachbehaviorismus von (II) einer zeichenvermittelten Verhaltensreaktion des reizstimulierten Einzelorganismus, innerhalb eines Modelles der Nachrichtenübertragung (Kodierung und Dekodierung von Signalen zwischen Sender und Empfänger bei gegebenem Kanal und mindestens teilweise gemeinsamen Zeichenvorrat).

Besonders das Sender-Empfängermodell, aber auch das der Kodierung und Dekodierung grundsätzlich privater Sinninhalte kann wesentliche Bestandteile von Sprechakten nur reduktionistisch erklären. Der *performative Charakter von Sprechhandlungen* wird dann grammatisch, semantisch reduziert, die Unterscheidung von *lokutionären* und *illokutionären* Sprachakten kam in den meisten Theorien gar nicht als Gegenstand der Untersuchung in den Blick, das spezifische Moment der *Gemeinsamkeit im Verstehen identischer Bedeutungen* oder gar die *Anerkennung intersubjektiver Geltungsansprüche* konnte nicht angemessen rekonstruiert werden.

Semiotik bzw. Biosemiotik schränken ihren Anspruch daher zurecht ein. Sie bekennen sich trotz der Theoriendynamik der letzten 30 Jahre zum Sender-Empfänger-Modell, zu einem naturwissenschaftlich-systemtheoretischen Ansatz, der Zeichenprozesse „beobachten und beschreiben

¹ J. Habermas. Vorstudien und Ergänzungen zur Theorie des kommunikativen Handelns. Suhrkamp, Frankfurt, 1984, pp. 360.

will“ (Th.v. Uexküll.) Daß dieser Ansatz Eingang in die medizinische Diagnostik gefunden hat bestätigt ihre diagnostische Relevanz.

Im hier dargestellten sprachpragmatischen Ansatz geht es um einen vermittelnden Aspekt: Zwischen dem Beobachten und Beschreiben, dem in der Theorienbildung das Erklären folgt und dem Verstehen der Bedingungen gelingender Verständigung, denn „Wir verstehen einen Sprechakt, wenn wir wissen, was ihn akzeptabel macht“ (J. Habermas), d. h. wenn wir uns innerhalb einer Verständigungssituation gemeinsam über die zu Recht oder zu Unrecht erhobenen Geltungsansprüche einig sind.

Das ist der Grund warum sich die dominanten Begrifflichkeiten bzw. die „Sprachspiele“ zwischen Semiotik und Sprachpragmatik deutlich unterscheiden. Für den Leser mag aber die Gemeinsamkeit der Sache um die es geht Ausgangspunkt eines *primären Vorverständnisses* sein, von dem aus er semiotische und sprachpragmatische Positionen gleichermaßen zu erschließen vermag und sozusagen im interdisziplinären Dialog der Argumente die zur Sprache kommenden Phänomene und Symptome sowohl hinlänglich erklären wie auch zureichend zu verstehen vermag. Das ist der Vorteil interdisziplinär angelegter Analysen, daß sie ohne begriffliche Verwischung ihrer Fachpositionen einen Kontrast ermöglichen der viele Probleme transparenter erscheinen läßt.

1. Sprache

Sprache funktioniert auf der Basis von Zeichen und Regeln der Zeichenverwendung. Seit Charles Morris gilt: Will man Sprache umfassend und nicht reduktionistisch definieren muß man drei Ebenen sprachlicher Regeln auseinanderhalten: Die Grammatik regelt die Beziehung der Zeichen zueinander, die Semantik regelt die Beziehung des Zeichens zum bezeichneten Subjekt/ Objekt (Bedeutung) und die Pragmatik regelt die Beziehung zum Zeichenverwender (historisch-situationaler Kontext). Während grammatische Regeln relativ stabil sind, sind es semantische Regeln nur vordergründig. In Wahrheit bestimmt der Verwendungszusammenhang häufig die tatsächliche Bedeutung. Schon recht leichte Unterschiede der Betonung in der Äußerung einer Frage oder einer Aufforderung oder einer Bitte können für den Hörer der Äußerung recht deutliche Unterschiede der Bedeutung ausmachen und ihm Aufschluß darüber geben, was ich tatsächlich mit dem Gesagten auch meine. Im „pragmatic turn“ dieses Jahrhunderts haben sich alle ernstzunehmenden philosophischen Disziplinen auf Sprachkritik geeinigt und Sprache ist nicht etwas, zu dem man sich auch grundsätzlich objektivierend verhalten könnte: Jede nur denkbare Äußerung ist sprachlicher Natur. Ludwig Wittgenstein hat das noch radikalisiert als er meinte: „Es kann nicht einer nur einmal einer Regel gefolgt sein.“ Einer Regel folgen ist eine soziale Praxis, Regeln folgen sind Gepflogenheiten die sich Mitglieder einer gemeinsamen Lebenswelt teilen. Sprechen ist primär ein soziales Handeln (Auffordern, Fragen, Bitten, Planen, etc.) Dabei gibt es die lebensweltbezogenen Umgangssprachen und wissenschaftliche Kunstsprachen, die sogar formalisierbar sind wie z.B. in Mathematik und Physik.

Konzentriert könnte man sagen: Sprache ist ein Zeichensystem. Dieses Zeichensystem besteht aus begrenzt vielen Zeichen und begrenzt vielen Regeln. Trotzdem können Zeichenverwender natürlicher Sprachen mit begrenzt vielen Zeichen und Regeln unbegrenzt viele sinnvolle Äußerungen machen. Das ist das eigentliche Geheimnis von Sprache.

2. Kommunikation

Kommunikation läßt sich als das ursprünglichere Phänomen, als zeichenvermittelte, regelgeleitete Interaktion bezeichnen, d.h. sozial interagierende Individuen verständigten sich lange bevor eine verbalähnliche Sprache bestand über bedeutungsvolles Verhalten, in welchem Verhaltenssequenzen Zeichencharakter annehmen und die soziale Praxis einer gemeinsam geteilten Lebenswelt ein Regelwerk darstellt, das soziale Gemeinschaften strukturiert.

Die moderne Kommunikationstheorie hält die reale, soziale Lebenswelt von - sich eine Welt teilenden - Subjekten für alle sprachlichen Funktionen als ursprünglich. Das gilt insbesondere für die Bedeutungsfunktion von Sprache. Sie bindet Sprache als Zeichensystem grundsätzlich an Kommunikationssituationen.

Erst die reale Lebenswelt bietet jene situativen Zusammenhänge, durch die hindurch sich erworbene und angeborene Kompetenzen in der Anwendung eines impliziten oder expliziten Regelbewußtseins üben und bewähren, erweitern und verändern können. Und genau genommen unterscheiden sich sprachliche von kommunikativen Regelsystemen, unterscheidet sich sprachliche Kompetenz von kommunikativer Kompetenz. Während die Sprachkompetenz die Fähigkeit bezeichnet, ein Regelsystem zu beherrschen, mit dem sich sprachliche Ausdruckssequenzen hervorbringen lassen, bezeichnet die kommunikative Kompetenz die Fähigkeit ein Regelsystem zu beherrschen mit dem sich intersubjektive Beziehungen herstellen lassen. Die Grammatik eines Kommunikationsprozesses ist deshalb nicht mit der Grammatik einer Sprache zu verwechseln, weil sich Kommunikationsprozesse („Sprachspiele“) auf intersubjektive Beziehungen, Sprache hingegen auf ein Zeichensystem beziehen.

Jeder Mensch wird in eine soziale Gemeinschaft geboren und findet Regeln des Interagierens ebenso vor, wie die Regeln nach denen sich sprachliche Ausdrücke formen und sinnvoll anwenden lassen, d.h. er muß Sprache, Sprechen, sinnvoll sozial Interagieren nicht selbst erfinden, sondern lernt sie im täglichen Umgang interagierender Sozialgemeinschaften. Sprechen ist eine Form sozialen Handelns und selbst wenn ich mit mir allein spreche oder über etwas nachdenke ist das nur eine Sonderform sozialer Interaktion in der ich als sprachhandelndes Subjekt selbst der Adressat der Äußerungen bin (z.B. um mir über zu planende Handlungsabläufe klar zu werden).

Dient menschliche sprachliche Kommunikation aber der gemeinsamen Verständigung über etwas, dann müssen vier Geltungsansprüche eingelöst werden, damit Verständigung über etwas gelingen kann:

- Eine Äußerung muß für den Hörer *verständlich* geäußert sein. D.H. versteht der Kommunikationspartner die Äußerung nicht, kann der Sprecher nicht erwarten, daß der Hörer der Äußerung entsprechend handelt.
- Eine Äußerung muß *richtig* geäußert sein, d.h. sie sollte die richtigen Ausdrücke wählen und keinen unangemessenen. Sonst wird der Hörer nicht entsprechend antworten.
- Eine Äußerung muß *wahr* sein, d.h. der geäußerten Darstellung muß etwas tatsächlich in der Realität entsprechen. Sonst kann der Hörer nicht sicher sein, ob der behauptete Sachverhalt tatsächlich existiert.
- Eine Äußerung muß *wahrhaftig* geäußert sein, also so gemeint, wie sie geäußert wird. Sonst bestehen für den Hörer berechtigte Zweifel an der Zuverlässigkeit, bzw. Glaubwürdigkeit, bzw. Zurechnungsfähigkeit des Sprechers.

Die *Bedingungen gelingender menschlicher Verständigung, Verständlichkeit, Richtigkeit, Wahrheit und Wahrhaftigkeit* sind für sprechende Menschen nicht hintergebar, jeder Zweifler der sich äußert, setzt voraus, daß ein potentieller Zuhörer seines Zweifels die Äußerungen versteht, richtig

verstehen und nicht mißverstehen, den Inhalt des Zweifels als wahrheitsfähig anerkennen und den Zweifler selbst für eine Person halten, die es ehrlich so meint, wie sie es äußert.

Bei jeder Verletzung dieser Geltungsansprüche droht der Verständigungsprozeß zu scheitern, oder er wird systematisch verzerrt etwa durch rein strategisches Handeln. Doch auch hier gilt: Auf der Grundlage ständigen Lügens ist keine sinnvolle Kommunikation möglich, bzw. keine Organisation sozialer Gemeinschaften.

Die geschichtlich gewachsene Praxis sozialer Lebensgemeinschaften bestimmt daher darüber wie Sprachspiele gespielt werden und welchen Regeln die verwendeten Ausdrücke unterliegen. Speziell kulturelle Deutungsmuster sind regionalspezifisch und kaum universalisierbar. Riten und Mythen bestimmen Deutungszusammenhänge und weitgehend auch die kulturelle Identität einer Sprachgemeinschaft wie Ausdrücke zu verwenden sind um in sprachlichen Äußerungen sinnvolle Bedeutungszusammenhänge herzustellen. D.h. nicht das Individuum erteilt Bedeutungszuweisungen, sondern die Bedeutungen sind sozialer Konsens. Die Bedeutungen ein und desselben Ausdruckes (Wortes, Begriffes) kann aber in unterschiedlichen Handlungskontexten unterschiedlich sein.

Ein Beispiel: „Thesh oot in gofth eh unters.“ Hätten Außerirdische nur diesen Rest menschlicher Sprache um menschliche Sprache als solche zu entschlüsseln, könnten sie niemals Erfolg haben, da sie die grammatischen Regeln nicht extrahieren könnten. Diese sind verletzt, da die Buchstaben der Wörter grammatikalisch nicht richtig zusammengesetzt sind. Damit eine Bedeutung grundsätzlich erkennbar wäre müsste die Grammatik stimmen: „The shooting of the hunters.“ Die Bedeutung ist aber nicht eindeutig. Sprechen Anrainer von Jagdrevieren über ein akustisches Phänomen des *Schießens der Jäger* ist das deutlich zu unterscheiden von der eventuell kriminaltechnischen Untersuchung über das *Erschießen der Jäger*. D.h. der Verwendungszusammenhang entscheidet letztendlich über die Bedeutung.

3. Sonderfälle kommunikativen Handelns: Privatistischer Sprachgebrauch

Es gibt allerdings Sonderfälle von Kommunikation in denen Menschen bewußt oder unbewußt soziale Regeln des Sprachgebrauchs bzw. des kommunikativen Handelns umgehen, bzw. ersetzen, da sie als Grundlage ihres Mitteilungsbedürfnisses offenbar nicht mehr geeignet sind. Die psychosomatische Medizin kennt unzählige Beispiele in denen unterschiedliche Mitteilungs- bzw. Interaktions- und Aktionsbedürfnisse in scheinbar privatistische „Grammatiken“ gekleidet werden, die zu „Semantiken“ (Bedeutungen) führen, die innerhalb üblicher sozialer Gepflogenheiten auf den ersten Blick unerklärlich, unverständlich und skurril erscheinen, für den Betroffenen jedoch zu mehr oder weniger dramatischen Veränderungen seines psychophysischen Haushaltes führen können. Die psychosomatische Medizin muß dann - um es vereinfacht auszudrücken - die individuelle Lebensgeschichte (-in-Gemeinschaft) des Betroffenen re-kommunizieren (meist mit ihm und mit seinem sozialen Bezugspersonen) um die Motive und Ursachen für seine privatistische Grammatikkonstruktion zu ergründen und die Kontexte rekonstruieren, innerhalb derer diese Grammatik der nichtüblichen Zeichen, die er konstruiert, bedeutungsmäßig verstanden werden können. Hier findet im Rekonstruktionsprozeß eine „Bedeutungsarchäologie“ statt, d.h. der Mediziner findet Bruchstücke und Zeichenvorräte auf, denen er im Rahmen seines Interpretationskonstruktes Bedeutungen erteilen muß, die zu einem Bedeutungsganzen führen, d.h. die den pragmatischen background, den historischen situationalen Kontext des Betroffenen rekonstruieren.

Und hier tut sich noch die Schwierigkeit auf, welcher Arzt diesen Rekonstruktionsprozeß durchführt, d.h. im Rahmen welchen wissenschaftlichen Sprachspiels (Theorienfundus + aktueller Forschungskonsens) er diese Äußerungen des Betroffenen interpretiert. Hier kann es mitunter beträchtliche Interpretationsunterschiede geben und hierin besteht der Sinn und die Notwendigkeit interdisziplinärer Forschung, ein integriertes Modell des Interpretierens der Symptome (Äußerungen) diskursiv und konsensuell zu entwickeln.

Dann kann man begründeterweise versuchen, den Betroffenen mit geeigneten therapeutischen Verfahren in die Welt kommunikativen Handelns zu reintegrieren, d.h. im Ausdrucksmöglichkeiten zu eröffnen, mit denen er für ihn und für andere prinzipiell verständliche sprachliche (Ausdrücke, Bezeichnungen) und kommunikative (intersubjektiv-interagierende) Handlungen vollziehen kann.

Gerade im psychosomatischen Bereich erfährt man auch ganz praktisch die Überlappung der Kommunikationsebenen: Interorganismische Kommunikation zwischen Menschen in der realen Lebenswelt kann Konflikte (z.B. Stress) hervorrufen, die sich sehr drastisch auf die intraorganismische Kommunikation auswirkt. Die Interaktionen zwischen zentralem Nervensystem und Immunsystem werden immer deutlicher durch die Forschungen im Bereich Psychoendokrinologie und Psychoimmunologie dokumentiert und therapeutisch nutzbar gemacht,

4. Sprache und Kommunikation in der nicht-menschlichen Natur

Belebte Natur besteht aus interagierenden Individuen. Nicht eine einzelne Zelle war die Entstehung des Lebens, nicht einzelne wenige Zellen breiteten sich über die Erde aus, nicht einzelne Tiere, Pilze und Pflanzen bereichern das Ensemble belebter Natur, sondern Populationen, soziale Gemeinschaften, Gemeinschaften von Zellen, Zellansammlungen, Zellkolonien. Die ersten 2,5 Milliarden Jahre seit Entstehen des Lebens waren es ausschließlich Einzeller ohne echten Zellkern, Prokaryoten, Bakterien also, die den gesamten Globus kolonisierten. Und schon die Entstehung der ersten Einzeller mit echtem Zellkern vor ca. 1,2 Milliarden Jahren war die wirklich sensationelle Revolution im Evolutionsgeschehen, weil das die Voraussetzung für die Höherentwicklung des Lebens war, aus denen die drei jüngsten Organismenreiche entstehen konnten, das der Tiere vor ca. 1 Milliarde Jahren, das der Pilze vor ca. 450 Millionen Jahren und das jüngste Organismenreich, das der Pflanzen, vor ca. 380 Millionen Jahren.

Die sensationelle evolutionäre Revolution vom Einzellern ohne, zu Einzellern mit echtem Zellkern war für Genetiker lange unerklärlich. Ein Sprung in der Komplexität der DNA, ein um ein vielfach komplexeres Lebewesen, als Bakterien oder Bakterienkolonien es jemals sein könnten. Inzwischen finden Forscher mehr und mehr zur Einsicht, daß es ein Akt der Vergesellschaftung von Einzellern ohne echten Kern sein mußte, der sich symbiotisch so bewährte, daß diese Population evolutionär sogar eine Membran entwickeln konnte, die sie als eigenständiges Individuum unter anderen realisierte. Und so eigenständig und wundersam Einzeller mit echtem Zellkern auch sind, sie leben in Kolonien, in Vergesellschaftungen, in sozial gewachsenen Generationsverläufen. Die serielle Endosymbiontentheorie (SET) von Lynn Margulis hat hier bahnbrechendes geleistet.

Was alle Lebewesen vom Einzeller ohne echten Zellkern und einer DNA von ca. 1 mm bis hinauf zum Menschen und einer DNA von ca. 1 Meter kennzeichnet ist, daß es sich nicht um einzeln vagabundieren Individuen handelt, sondern in der Regel um Populationen, Vergesellschaftungen.

Diese sozialen Gemeinschaften haben jeweils Geschichte(n), teilen sich Erfahrungen und Gewichtungen dieser Erfahrungen. Die Fähigkeit, Erfahrungen zu gewichten, ermöglicht unterschiedliche Entwicklungen und Anpassungen.

Vergesellschaftungsprozesse und Verhaltenskoordination zwischen vergesellschafteten Individuen brauchen den Austausch von Informationen und Informationsaustausch braucht Zeichen, die für Bedeutungen kodieren können. Und selbst Verhalten, bzw. Handlungen können innerhalb von Verhaltenssequenzen Zeichencharakter annehmen und für einen Interpreten Bedeutung annehmen, sofern er die Regeln beherrscht, nach denen die Zeichen Verwendung finden.

Verhaltenskoordination, Vergesellschaftung sind die maßgeblichen Kriterien phänotypischer Lebenswelten sämtlicher Organismen aller 5 Organismenreiche. Und gerade diese Vergesellschaftung und Verhaltenskoordination biologischer Populationen gelingt nur, falls Informationsaustausch gelingt. Und wenn wir uns die informationsaustauschenden Individuen und den Informationsaustausch als solchen betrachten, sind wir bei den Phänomenen Sprache und Kommunikation angelangt.

Sprache und Kommunikation dienen nicht nur zur Vergesellschaftung und Verhaltenskoordination von phänotypischen Populationen. Sie sind schon die Voraussetzung für die intrazellulären Prozesse dieser Individuen. Nicht nur die Körper biologischer Individuen interagieren miteinander über Sprachzeichen und Kommunikation, schon die Bestandteile dieser Körper sind sprachlich strukturiert und kommunikativ organisiert.

Sowohl die Molekularbiologie, wie die Biochemie haben eine unglaubliche Vielzahl von Zeichenprozessen gefunden, die bei der Ablesung der DNA, der Proteinsynthese innerhalb der Zelle beteiligt sind. Die Entwicklungsgenetik hat herausgefunden, daß nicht nur der genetische Text definiert, wie und wann Proteinindividuen erzeugt werden, sondern daß aufgrund komplexer Zeichenprozesse (Semiosen) zwischen Genen und Cytoplasma bestimmt wird, welche Gene, wann exprimiert werden. Diese intrazelluläre Kommunikation korrespondiert mit einer unglaublichen Vielfalt von interzellulärer Kommunikationsprozesse, deren interessanteste jene der neuronalen und hormonalen Kommunikation zu sein scheinen. Zum Verstehen der hormonalen Zeichenprozesse braucht man aber dann wieder den Zusammenhang und die Struktur der neuronalen Zeichenprozesse, wie das Beispiel der Neuroendokrinologie, speziell aber der Psychoendokrinologie und der Psychoimmunologie zeigen. Hier wird deutlich daß die kommunikativen Netze des zentralen Nervensystems und jene des als subkognitives Gedächtnis funktionierenden Immunsystem aufs engste miteinander kommunizieren.

Betrachtet man die Intraaktionen zwischen lebenden Organismen nicht physikalistisch oder rein mechanistisch sondern kommunikationstheoretisch, so lassen sich drei Ebenen feststellen in die lebende Wesen grundsätzlich verwoben sind:

- a. Intraorganismische Kommunikation: Zeichenprozesse in und zwischen Zellen
- b. Interorganismische Kommunikation: Zeichenprozesse zwischen artgleichen Organismen
- c. Metaorganismische Kommunikation: Zeichenprozesse zwischen artfremden Organismen

5. Molekularpragmatik: Kontext bestimmt Bedeutung

The shooting of the hunters spielt sich vergleichsweise auch intra- und interzellulär ab. Intrazellulär: Ein und dasselbe Gen kann in unterschiedlichen Verwendungszusammenhängen für unterschiedliche Proteine kodieren:

" The use of a gene can depend on its context. In one cell, enolase is a glycolytic enzyme, while in the lens cell, it's a structural crystallin. The GSK-3b gene can play a role in the Wnt pathway for fly segmentation or frog neural axis formation, or it can help regulate glycolysis. Beta catenin can hold cells together as part of the desmosome or it can be a developmentally critical transcription factor (Piatigorsky and Wistow, 1991; He et al., 1995; Schneider et al., 1996). (GILBERT, 1999, p. 45).

Was auf intrazellulärer Ebene gilt, gilt auch für die interzelluläre Ebene. Der Verwendungszusammenhang bestimmt welche Bedeutung ein als Zeichen fungierender Botenstoff in einem Kommunikationsprozeß einnimmt:

z. B. Noradrenalin: Noradrenalin wird von der Nebennierenrinde als Hormon ausgeschüttet. Es fördert die Herzkontraktion, erweitert die Bronchien in der Lunge und verstärkt die Kontraktionskraft der Arm- und Beinmuskulatur. Wird Noradrenalin als Neurotransmitter von Nervenzellen des sympathischen Nervensystems als Botenstoff verwendet, so verengt es die Blutgefäße und erhöht den Blutdruck.

6. Inter- und intrazelluläre Kommunikation

Die pragmatische Zeichenverwendungsregel ist dieselbe: Spezifische Zellen senden Botenstoffe an spezifische Zielzellen, die diese mittels ihrerer Rezeptoren als bedeutungsrelevant identifizieren und die Information transformiert an das Zellinnere weitergeben. Dort erst reagiert die Zelle auf den semantischen, den Bedeutungsgehalt der Botschaft, d.h. sie antwortet durch ein spezifisches der Botschaft entsprechendes regelgeleitetes Verhalten und die Produktion spezifischer Stoffe.

Bei diesen Kommunikationsprozessen kann es zu Regelverstößen kommen, die die Zelle veranlassen sich falsch zu verhalten oder falsche Stoffe zu produzieren. Der Grund liegt nicht selten darin, daß der Rezeptor in der Zellmembran einer Zelle den semantischen Gehalt, als die Bedeutung mit einer anderen verwechselt (I) ihn gar nicht identifiziert (II) oder einen Stoff als einen Botenstoff identifiziert, ohne das es einer ist. Jedenfalls hängt interzelluläre Kommunikation ganz wesentlich von den Rezeptoren als Wahrnehmungsrinde der Zellen ab, ob Botschaften sinngemäß empfangen werden oder mißverstanden oder aber gar nicht wahrgenommen werden.

Funktioniert die Wahrnehmung durch die Rezeptoren der Zellmembran, so wird die externe Botschaft in ein internes Signalübermittlungsverfahren transferiert. Nach der Umwandlung des externen Signals in ein internes leitet ein sekundärer Bote dieses weiter. Dieser zweite Botenstoff bindet sich für gewöhnlich an die regulatorische Komponente einer Proteinkinase, die daraufhin ihre katalytische Einheit abspaltet. Diese abgespaltene Einheit überträgt Phosphatgruppen auf bestimmte Proteine und bringt dadurch jene Prozesse in Gang, die als zelluläre Antwort bezeichnet werden. Die gleichen Signalstoffe lösen aber bei unterschiedlichen Adressaten, bzw. Empfängerzellen unterschiedliche zelluläre Antworten hervor. Denken wir nur an Adrenalin. Sind Fettzellen die Empfänger lautet die zelluläre Antwort: verstärkter Fettabbau. Sind Herzzellen die Empfänger dieses Botenstoffes lautet die zelluläre Antwort: Pulserhöhung. Sind glatte Muskel die Empfänger des Botenstoffes Adrenalin so lautet die zelluläre Antwort: Entspannung. Und so ließen sich dutzende Botenstoffe nennen, die bei verschiedenen Adressaten in verschiedenen Verwendungszusammenhängen verschiedene Bedeutungen annehmen und als solche recht unter-

schiedliche Reaktionen zur Folge haben. Der pragmatische Verwendungszusammenhang bestimmt letztendlich die Bedeutung der Botschaft.

Die Produktion spezifischer Stoffe, bzw. eines der Botschaft entsprechenden Verhaltens betrifft auch intrazelluläre Kommunikationsprozesse. Die Produktion eines bestimmten Proteins als Antwort auf eine entsprechende Botschaft im Zellinneren betrifft oft sehr komplexe Kommunikationsprozesse: Der genetische Text, der in der DNA fixiert ist und bei einer Gen-Expression abgelesen, kopiert und übersetzt wird, ist als Text nur bedeutsam, wenn es reale Zeichenverwender gibt, die den spezifischen Text ablesen, kopieren und in Aminosäuren übersetzen. Diese Gen-Expression findet samt allen damit zusammenhängenden Detailprozessen weder mechanistisch noch geheimnisvoll vitalistisch statt, sondern ist das Ergebnis komplexer zeichenvermittelter, regelgeleiteter Interaktionen und hochspezifischer Verhaltenskoordination zwischen zahlreichen Typen von Enzymproteinen. Die Enzyme geben den Text zur Ablesung frei, führen das Kopieren in die drei Arten von RNA durch, untersuchen den Text auf überflüssige Textpassagen, schneiden diese heraus, reparieren in gewissem Umfang beschädigte Textpassagen in einem Grob- und einem Feinverfahren und schließen den gesamten Prozeß der Gen-Expression ab.

Die Genablesung ist aber kein abstraktes, neutrales Verfahren. Die reale Position einer Zelle in einem realen Organismus ist für die genexprimierenden Enzyme das Bewertungskriterium. Nach dem genau jene Abschnitte des Genoms exprimieren, die eine Reproduktion einer Zelle in dieser und keiner anderen Lage veranlassen. Interzelluläre Kommunikation regelt dann die intrazelluläre Reproduktion auf so unterschiedlichen Niveaus.

7. Subkognitive und kognitive Gedächtnisse:

Wenige genetische Determinanten, viele kontextabhängige Netzwerkkonstruktionen

Die Wichtigkeit der pragmatischen Ebene (Kontext) wird besonders deutlich bei der Konstitution etwa des immunologischen Gedächtnisses aber auch der Entwicklung des Hirnorgans bzw. der neuronalen Architektur und Vernetzung der Neuronen. In beiden Fällen ist die genetische Vorgabe im Verhältnis zur Leistungsfähigkeit der beiden Gedächtnisse gering: Die Immunantwort ist ja nicht genetisch fixiert sondern nur die Struktur jener Proteine die diese Immun-Antwort organisieren können. Die Immun-Antwort ist das Ergebnis eines komplexen Identifizierungs- und Interaktionsprozesses. Die Konstitution der Immunglobuline in ihrer ungeheuren Vielfalt ergibt sich hingegen aus der variablen Kombinierung entsprechender DNA-Sequenzen. Auch hier werden Sequenzblöcke nicht von selbst oder zufällig verändert, sondern durch kombinationstechnisch kompetente Enzymproteine. Sie produzieren mit relativ wenigen variablen Sequenzbereichen nach wenigen Regeln eine fast endlose Zahl leicht unterschiedlicher Erkennungsproteine, die eine erfolgreiche Immun-Antwort mitorganisieren.

Bei der Entwicklung der Vernetzungsarchitektur des Gehirnorgans ist der Aufbau des Gedächtnisses ähnlich: Die genetische Vorgabe wird durch etwas mehr als 3000 Gene organisiert, das ist nicht viel im Verhältnis zur tatsächlichen Leistungsfähigkeit des späteren Gehirns. Die Zellen der Hirnareale sind genetisch bestimmt, allein die Erfahrungen, Wahrnehmungen, Mustererkennungen strukturieren neuronale Vernetzungen, gewichten sie, lassen Vernetzungsprioritäten zwischen Hirnarealen sich verstärken oder abschwächen (Heb'sche Regel). Über 40 Prozent der genetisch angelegten Zellpotentiale werden gar nicht entwickelt. Wie bei der Entwicklung des im-

munologischen Gedächtnisses ist die Voraussetzung für die unglaublichen Leistungen von Gedächtnissen, daß die genetische Bestimmung nur die beteiligten Zellpopulationen bereitstellt, das Ergebnis der Gedächtnisleistungen ist der jeweilige Lernprozeß und die Vernetzung neuronaler Kommunikationsstrukturen, bzw. die subkognitive Repräsentation der Gedächtnisinhalte des immunologischen Gedächtnisses.

8. Der Zweck biologischer Kommunikationsprozesse

Die unglaublich vielfältigen und komplexen Kommunikationsprozesse in und zwischen Zellen dienen einzig und allein dem Funktionieren des Gesamtorganismus ohne Krankheit. Die Zeichensysteme sind evolutionär gesehen lange optimiert worden und funktionieren in der Regel weitgehend fehlerfrei. Ziel und Zweck aller Kommunikationsprozesse in lebenden Organismen ist gelingende Verständigung zum Zweck optimaler Verhaltenskoordination. Das setzt voraus, daß die Beziehung der verwendeten Sprachzeichen zueinander streng regelkonform ist, daß die Bedeutungen von Botschaften als solche identifiziert werden, als welche sie ausgesendet werden und daß der Verwendungszusammenhang deutlich bestimmt, was die Botschaft letztendlich bedeuten soll. Das wäre auch gar nicht anders denkbar. Bei dem begrenzten Zeichenrepertoire chemischer Stoffe und begrenzten Regeln der Kombination müssen doch praktisch unendlich viele Detailschritte und Kombinationsmöglichkeiten realisiert werden, die dem pragmatischen und oft unvorhersehbaren Situationen gerecht zu werden vermögen.

Gelingende Verständigung ist Sinn und Zweck zeichenvermittelter Kommunikationsprozesse, sowohl im intra- wie im inter- und metaorganismischen Kommunikationsprozessen, in Zellen wie zwischen Kleinorganismen aber auch Menschen. Kommt es zu Deformationen gelingender Verständigung, so funktionieren Kommunikationsprozesse nicht, das führt zu Nichtverstehen, Mißverständnissen, falschen Reaktionen, lebensbedrohenden Fehlentscheidungen, Desorganisation, Krankheit. Lebende Organismen als Teile sozial organisierter Gemeinschaften sind grundsätzlich auf gelingende Verständigung angewiesen.

Literatur

Albers, L. & Leiss, O., „Diagnostische und therapeutische Bedeutung von Metaphern bei gastroenterologischen Erkrankungen“, In: Verdauungskrankheiten, Jg. 14, pp. 198-208, No. 5/1996.

Albers, L., „Krankheitstheorien als kulturelle Bedeutungssysteme und Sprachen als kulturelle Bedeutungsvermittler“, In: Verdauungskrankheiten, Jg. 14, pp. 247-254, Nr. 6/1996.

Albers, L. „Interpreten interpretieren mit Interpretanten: Medizinisch-kulturelle Interpretation bei Ärzten und Laien.“ unveröff. Vortrag bei der 104. DKD Fortbildungstagung: Weltbilder entstehen im Kopf III. Die kulturelle Konstruktion von Medizin bei Ärzten und Patienten., Wiesbaden 1999.

Berridge, M.J., „The Molecular Basis of Communication within the Cell“, In: Scientific American, 10/1985, pp. 124

Buske-Kirschbaum, A. u.a. „Die klassische Konditionierung von Immunreaktionen“, In: Kirschbaum, C & Hellhammer, D. (Hrsg.) Enzyklopädie der Psychologie: Biologische Psychologie; Psychoendokrinologie und Psychoimmunologie. Hogrefe, Göttingen, Bern, Toronto, Seattle, 1999.

Gilbert, S.F. „comment“ on „The developmental gene concept: history and limits“ by Michael Morange, In: Gene Concepts in Development and Evolution, Max Plank Institut für Wissenschaftsgeschichte, Preprint 123, Berlin 1999.

Habermas, J., „What is universal pragmatics?, In: Communication and Evolution in Society, Beacon Press, Boston 1979.

Kaiser, D. & Losick, R., „How and Why Bacteria talk to each other“, In: Cell, Vol. 73, No. 5, pp. 873-885, 6/1993

Kirschbaum, C & Hellhammer, D.H., „Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrindenachse“, In: Hellhammer, D.H. & Kirschbaum, C. (Hrsg) Enzyklopädie der Psychologie, Psychoendokrinologie und Psychoimmunologie, Biologische Psychologie, Vol. 3, pp.79-140., Hogrefe, Göttingen, 1999

Kirschbaum, C. & Hellhammer, D.H., „Psychoendokrinologie und Psychoimmunologie“, In: Birbaumer, N. u.a. (Hrsg.), Enzyklopädie der Psychologie: Theorie und Forschung: Biologische Psychologie, Serie 1, Band 3, Hogrefe, Göttingen, 1999.

Leiß, O., „Ärztliche Weltbilder zur Ulcuskrankheit früher und heute: Heliobacterisierung einer psychosomatischen Erkrankung oder Eradikation psychosomatischer Konzepte?“, unveröff. Vortrag bei der 104. DKD Fortbildungstagung: Weltbilder entstehen im Kopf III. Die kulturelle Konstruktion von Medizin bei Ärzten und Patienten., Wiesbaden 1999.

Losick, R. & Kaiser, D., „Why and How Bacteria Communicate“, In: Scientific American, 2/97, pp. 52-57.

Madden, K.S. u.a. „Die Interaktion zwischen Gehirn und Immunsystem - experimentelle Grundlagen und Implikationen“, In: Kirschbaum, C. & Hellhammer, D. (Hrsg.) Psychoendokrinologie und Psychoimmunologie, Vol. 3, pp. 469-542. Enzyklopädie der Psychologie: Theorie und Forschung: Serie I Biologische Psychologie, Hogrefe, Göttingen, Bern, Toronto, Seattle, 1999.

Margulis, L., „Die andere Evolution“, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, 1999.

Rubenstein, E., „Diseases caused by impaired communication among cells“, In: Scientific American, p, 78, 3/1980.

Sebeok, Th.A., „Animal Communication“, Bloomington, Indiana, 1968.

Snyder, D.H., „The molecular basis of communication between Cells“, In: Scientific American, p. 114, 10/1985.

Spitzer, M. (u.a.), „Functional MR imaging of semantic information processing and learning-related effects using psychometrically controlled stimulation paradigms“, In: Cognitive brain research, p. 149, 4/1996

Witzany, G., „Zeichenprozesse als Bedingungen der Möglichkeit von Leben und Evolution: Zur Notwendigkeit einer Molekularpragmatik“, in: Zeitschrift für Semiotik, Bd. 15, Heft 1-2, Stauffenburg, Tübingen, 1993 (a), p. 107,

Witzany, G., „Natur der Sprache - Sprache der Natur. Sprachpragmatische Philosophie der Biologie“, Verlag Königshausen und Neumann, Würzburg 1993.

Witzany, G., „From the `logic of the molecular Syntax´ to molecular pragmatism“, In: Evolution and Cognition, Vienna University Press, Vol.1, No.2, Vienna, 1995, p. 148.

Witzany, G., „Leben ist Kommunikation. Determinismus und Plastizität als Bedingungen für Entwicklungsprozesse“. nichtveröff. Vortrag am Klinikum Großhadern/München anlässlich der Herbsttagung „Gesundheit, Beziehung und Entwicklung“, 1996

Witzany, G., „Semiosis and Evolution“, In: Irmengard Rauch (Ed.) Semiotics Around the World: Synthesis in Diversity, Mouton de Gruyter, Berlin, 1997, p. 977.

Witzany, G., „Natur der Sprache - Sprache der Natur. Die Einheit der DNS-Sprache und die Vielfalt der Organismen“, nichtveröff. Vortrag beim Int. Kongreß „Weisen der Welterzeugung“ in Heidelberg, 1998.

Witzany, G., „Bedingungen gelingender Verständigung am Beispiel intra- und interzellulärer Kommunikationsprozesse“, nichtveröff. Vortrag bei der Jahrestagung der Akademie für Integrierte Medizin „Körpersein und Körperhaben“, Rehabilitationsklinik Glotterbad, 1998.

Witzany, G., "Explaining and understanding LIFE", In: Semiotica 120 - 3/4, Mouton de Gruyter, Berlin/New York, 1998, p. 421.

Witzany, G., "Reduction of biological phenomena? Deficits of systems theory and the alternatives", In: Walther Schmitz (Ed.) Sign Processes in Complex Systems. Mouton de Gruyter, Berlin /New York, 2000.

Witzany, G., „LIFE: The communicative Structure. A new Philosophy of Biology“, Books on Demand, Hamburg, 2000 (im Druck).

Uexküll, Th.v. u.a., „Endosemiosis“, In: Semiotica 96, 1/2, Walter de Gruyter, Berlin, p.5, 1993

Uexküll, Th.v., „Biosemiose“, In: Posner u.a. (Hrsg.) Semiotik. Handbuch zu den zeichentheoretischen Grundlagen von Natur und Kultur, Berlin 1997.