incisively has not only our image of the world, but also our understanding of ourselves been affected. In the - initially limited - science-theoretical field, an expansion of the strictly circumscribed and - for good reason - ethically indifferent and non-significant postulate of science is heralding itself, which expansion is paving the way toward a classification of knowledge which already in its rudimentary stage is oriented toward properly-understood preservation and conservation. At the - considerable - risk of being misunderstood: the problems currently presenting themselves can only then, in their totality, be tackled in a meaningful way if we interrelate the objects of our thinking in a comprehensive, overlapping fashion.

The work's subtitle: "The origin of order in nature and society" - to be understood as a suggestion rather than as a claim - may contribute to this end.

Helmut Löckenhoff

Dr.H.Löckenhoff, Ossietzkystr. 14, D-7150 Backnang

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco: **Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens.** (The tree of cognition. The biological roots of human cognition). Bern-München-Wien: Scherz-Verlag 1987. 280 p., DM 44.- ISBN 3-501-13440-5. Transl.from Spanish (El arbol del conocimiento) by Kurt Ludewig.

(Vorbemerkung der Redaktion: Dies ist die gekürzte Fassung einer ausführlichen Besprechung, die wir unseren Lesern auf Anfrage gerne zugänglich machen.)

Mit der Untersuchung der - so der Untertitel - "biologischen Wurzeln des Erkennens" ist ein Thema angeschlagen, das wie kein anderes unsere Existenz unmittelbar betrifft: in den geistigen Grundlagen ebenso wie in der praktischen Lebensgestaltung; individuell, sozial und ökologisch. Im "Baum der Erkenntnis" bieten die chilenischen Systembiologen Maturana und Varela nicht nur einen übersichtlichen Zugang zum Ergebnis ihrer weltweit wegweisenden Forschungen. In ihm entfaltet sich eine Differenzierung des bisher vorherrschend unzulässig vereinfachenden Denkens, die mit einer kopernikanischen Wende verglichen wurde. Es wird hier eine Antwort auf die Frage nach Natur und biologischer Geschichte menschlichen Erkennens gegeben: Der Baum der Erkenntnis aus der biblischen Geschichte wird zur Metapher: der Leser wird "eingeladen, von der Frucht dieses Baumes zu essen, indem wir ihm eine wissenschaftliche Untersuchung der Erkenntnis als biologisches Phänomen vorgelegt haben" (S.263).

Maturana und Varela versuchen in einfachen und eindringlichen Bildern, eine persönliche Anwort. Erkennen ist, so zeigen sie, Ergebnis einer historischen Entwicklung in struktureller Kopplung mit den Umfeldern und zugleich autonom in einer für jedes Subjekt einzigartigen, nur indirekt von Umwelteinflüssen abhängigen inneren Repräsentation dieses Umfeldes. Jeder Mensch hat seine eigene Welt, fähig zur strukturellen Kopplung mit den Welten der Mitmenschen und doch in der Wertsetzung innerhalb so vorgegebener Möglichkeitsfelder eigenständig. Sein Bewußtsein ist beeinflußt durch die Regeln der Koevolution wie durch individuelle Lernprozesse, und doch in der Setzung der Vorränge in diesem Rahmen unmittelbar. Anders als das rationalistische scheint dieses Konzept geeignet, Grundlage für ein überzeugendes, weil nichtdeterministisches Verständnis der anstehenden Probleme und für deren systemische, d.i. nichtlineare und deshalb nicht potentiell selbstzerstörerische Weise ihrer Lösung zu sein. Ein Verständnis, das fähig ist zu "lernenden" Arten der Problemlösung, die während des Lösungsprozesses vorher nicht geplante und nicht planbare Wirkungen berücksichtigen, weil es in nichtreduktionistischer Form Erkennen und Tun, Erkennen und soziale Bindung, Erkennen und ökologische Verantwortung als komplementäre Seiten eines evolutiven Prozesses begreift.

Der "Baum der Erkenntnis" versucht einen Brückenschlag, will also nicht eine bloße Gegenposition zum rationalischen oder ideologischen Standpunkt aufbauen. Am Ausgang stehen naturwissenschaftliche Experimente und solchermaßen nachvollziehbare Ergebnisse. Sie allerdings führen zu Schlüssen, beispielsweise beim Farbensehen oder bei der Koordination des Fliegenfangens beim Frosch, die mit einem deterministischen Weltbild nicht zu vereinbaren sind. Es gibt eben keine direkte Reiz-Reaktion-Verbindung zwischen der Umwelt und ihrer internen Repräsentation für die Wahrnehmung und Erkenntnis. Der Geist und sein Gehirn, um eine Wendung von Popper/Eccles zu übernehmen, hat seine ureigenen Vorstellungen von seiner Welt. Das wichtigste konstituierende Merkmal eines lebensfähigen Systems (Stafford Beer) ist in diesem Kontext die Autopoiese. (Autopoiese ist eine Begriffs- und Benennungsschöpfung der Autoren, im Buch durch "Selbsterzeugung" - einschließlich der Selbsterhaltung - übersetzt übersetzt. Ein dergestalt autopoietisches System hat, ontogenetisch und phylogenetisch seinen eigenen Zustand intern und im Verhältnis zur Umwelt in internen neurologischen Konfigurationen repräsentiert. Jeder neue Reiz wird von diesem Muster auf seine Bedeutung für das System gewertet und löst gegebenenfalls Verhalten aus, die vorgegebene neuronale Zustände im Sinne der Autopoiese konstant halten. Individuelles und soziales Verhalten, Lernen und Sozialisation, Einstellung zu Umwelt und Werkzeuggebrauch, alle Methoden der hier nicht mehr im rationalistischen Sinne aufzufassenden Problemlösung werden so in differenzierterer Weise verständlich. Nur reales Verhalten ermöglicht Erkennen und umgekehrt: E r k e n n e n i s t T u n . Sehr vereinfacht läuft diese Sichtweise darauf hinaus, dem betrachteten System einen hohen Grad an Autonomie gegenüber Außeneinflüssen, d.i. ihrer Bewertung und Beantwortung durch entsprechendes Verhalten zuzuweisen, eben dergestalt, daß es zum selbsttätigen - siehe oben - Aufbau und zur Erhaltung seiner konstituierenden Strukturen befähigt wird. Wieweit und unter welchen Voraussetzungen dieses aus den Vorgängen in einer einzelnen Zelle gewonnene Konzept auf mehrzellige und auch auf soziale (metazelluläre) Systeme übertragen werden kann, welche Unterscheidungen dann erforderlich werden, bliebe eingehend zu untersuchen.

Die Anfangssätze im Vorwort intonieren Ausgang und Thema: es geht um eine "Biologie des Verständnisses". Die Autoren erheben den Anspruch eines vollständigen Entwurfs für einen alternativen Ansatz zum Verständnis

https://doi.org/10.5771/0943-7444-1987-3-170 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

der biologischen Wurzeln des Verstehens. Sie deuten die ungewöhnliche evolutive Sicht an: Erkennen wird nicht als "eine Repräsentation *der* Welt da draussen" verstanden, sondern "als andauerndes Hervorbringen *einer* Welt durch den Prozess des Lebens selbst". Unsere Existenz als Menschen, unser als solches wahrgenommenes Umfeld, unser Selbstbegreifen und unser Verhalten sind danach im Kern eine Frage des Erkennens und Verstehens; dies nicht als Reduktion oder Solipsismus, sondern als Keimzelle verstanden.

Die Frage, wie real denn eigentlich Realität sei (Watzlawick), haben sowohl in naturwissenschaftlicher wie auch philosophischer Weise schon vor vierzig Jahren Quantenphysiker gestellt; sie ist bisher jedoch ohne eindeutige Beantwortung geblieben. Quantenlogik und ihre Realitätssubstrate lassen nicht nur im Laien ein Gefühl des Unheimlichen und Unwirklichen zurück. Wenn aber physikalisch meßbare Aussagen über unsere Welt nicht ausreichend interpretierbar sind, fragt es sich, welche für ein Erkennen maßgebende Aufnahme und Verarbeitung von Reizen für den biologischen Erkenntnisapparat kennzeichnend sind. Mit den ersten Arbeiten von Konrad Lorenz, in den vierziger Jahren etwa, knüpfte das "Weltbild des Biologen" zunächst an die Ergebnisse der Verhaltensforschung und, dazu parallel, an die der Hirnforschung an. In fast noch stärkerem Maße als die physikalischen sind die biologischen Hypothesen mit philosophischen, sprachphilosophischen und epistemologischen Fragen verbunden. Sie setzen sich vornehmlich mit dem Positivismus auseinander. Typisch für die jüngeren Arbeiten, die den im vorliegenden Buch vertretenen Gedanken schon nahe kommen, sind etwa "Der Geist und sein Gehirn", von Eccles/Popper und die "Biologie der Erkenntnis" von Rupert Riedl, erkenntnistheoretisch unterstützt von E.Oeser.

Ein Kerninteresse richtet sich seit jeher auf Entstehen, Entwicklung und Stellenwert biologischer Funktionen, auf die Be-Deutung von *Ordnungen,* d.i. auf Organisationen, Strukturen, Muster, Abfolgen, Zyklen, Spiralen, Prioritäten, Rangskalen im Raum-Zeit-Kontinuum u.a.m. Es verbindet sich so mit dem seit zwei Jahrzehnten zunehmenden Interesse an *evolutiven* Prozessen, insbesondere an der Evolution von Bewußtsein und Selbstbewußtsein.

Als wichtigster Ansatz aus den Bemühungen, in unterschiedlicher Form aus verschiedenen fachwissenschaftlichen oder interdisziplinären Ansätzen hervorgegangen, sind in den letzten Jahren Phänomen und Hypothese der Selbstorganisation, hier verstanden als unscharfer Sammelbegriff im weitesten Sinne, in den Mittelpunkt gerückt. Dem Augenschein nach entstehen Ordnungen in unbelebten wie lebensfähigen Systemen spontan und gleichsam aus sich selbst: an welche Voraussetzungen ist das Entstehen von Ordnung aus dem Chaos gebunden? Welchen Regeln folgt es? Und vor allem: liegt so unterschiedlichen Erscheinungen, wie Laserlicht, Leben und Bewußtsein, Insektenstaaten und hirnphysiologischen Prozessen ein gemeinsames Prinzip zugrunde, und in welcher Weise? Was ist, als Ordnungs- und Evolutionsphänomen verstanden, Erkenntnis, was Evolution als Selbstentwicklung von Ordnungen bis zur Ordnung des Lebendigen und des Selbst-Bewußten? Welche Rolle kommt der Sprache als ordnendes Medium zu? Welche Folgerungen sind für Verständnis und Gestaltung erkenntnis-/ bewußtseinsverbundenen Ordnungen von der rechnergestützten Künstlichen Intelligenz bis hin zu sozialen Ordnungsprinzipien abzuleiten?

Intensität und zentrale Stellung gewinnt die dahingehende Forschung aus der Tatsache, daß praktisch jedes Wissensgebiet mitbetroffen ist. Mathematik (strange attractors, Katastrophentheorie), Theoretische Physik (Synergetik), Chemie (dissipative Strukturen), Biologie (Morphogenese, Mophokonstanz u.a.), Systemforschung (Kybernetik 2.Ordnung, Modelle lebensfähiger Systeme), Neurophysiologie und Hirnforschung sind ebenso einbezogen, wie die sozialen Wissenschaften (Soziale Systeme, Institutionenforschung), Psychologie, insbesondere der Ansatz der konversationellen Psychologie, z.B. in Lernpsychologie und Familientherapie). Einen besonderen Raum nimmt die Erforschung der *Sprache* als des entscheidenden Entwicklungsschrittes zu höheren Bewußtseinsleistungen und als deren Grundlage ein.

Entstanden aus einer Vortragsreihe zum breiteren Spektrum der Grundgedanken und ihrer sozialen und politischen Anwendung, stellt der "Baum der Erkenntnis" den Beitrag der Systembiologie zu diesem übergreifenden, noch unscharfen Bereich dar. Sie baut ein biologisch-neurologisches Modell und seine Konsequenzen für die Lebensgestaltung auf. Mit einfachen Fragen nach den Erkenntnismöglichkeiten beginnend, setzt es bei den grundlegenden Vorgängen des Lebens an, um über Zellbiologie, Arbeitsweise des Nervensystems und reizabhängigem Verhalten, Bildung von metazellulären Einheiten und sozialen Phänomenen Fragen der (biologischen ?) Ethik des Zusammenlebens zu beleuchten.

Die Ergebnisse dieser aus den siebziger und den frühen achtziger Jahren stammenden Arbeiten mußten in vielen Aspekten als revolutionär empfunden werden und werden auch heute noch - vorwiegend zustimmend - in diesem Sinne diskutiert. Zu sehr verlangen die Prämissen und Folgerungen, konventionelle Positionen aufzugeben, um sie zugunsten eines differenzierteren Weltbildes und Selbstverständnisses weiterzudenken. Sie zwingen zu einem grundsätzlichen Neuüberdenken als selbstverständlich angesehener Schlußfolgerungen, Denkmuster, Verstehensweisen über die Natur des Menschen und seiner Welt, sodaß sie verständlicherweise auch auf Unverständnis und geistiges Beharrungsvermögen (Th.Kuhn) stoßen müssen. Die schon jetzt sichtbaren Auswirkungen, etwa auf die Psychologie, auf Biologie und Sozialwissenschaften, auf Philosophie und Wissenschaftstheorie erscheinen jedoch nur wie die Spitze eines noch nicht abzuschätzenden Eisberges.

Wissenschaftstheoretisch eröffnet sich die Möglichkeit, eine ethische Brücke von den nicht-theologischen Wissenschaften (die Philosophie eingeschlossen) zur Theologie zu schlagen. Mensch ist, wer die Gemeinsamkeit bewußt und selbstbewußt handelnd erkennen kann. Theologie bezieht sich dann auf die möglichen Systeme von Bedeutungen, die sich in den durch die biologische Fundamentalethik vorgegebenen Möglichkeitsfeldern setzen lassen. Der Versuch, eine solche Brücke schon in der Sprache zu finden, fügte sich nahtlos in dies Konzept ein. Denn Sprache ist Voraussetzung und Medium, Bedeutung selbstbewußt -und damit verantwortlich - zu setzen. Und - dies als Spekulation - läßt sich solche nichtrationalistische, aber durchaus wissenschaftliche Bedeutungslehre nicht auf die formalen Strukturen der

https://doi.org/10.5771/0943-7444-1987-3-170 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Klassifikationswissenschaften ergänzend zurückspiegeln? Wie die Systembiologie zeigt, heißt zuordnen, heißt erkennen, notwendig und eo ipso Be-Deutung zumessen.

In dieser Verkürzung wird sichtbar, welches Gewicht der Ordnung von Wissen - als Struktur der Unterscheidungen im sprachlich-begrifflichen Bereich zukommt. Was über die Rolle der Sprache für die Evolutionsfähigkeit von Denk-, Kommunikations- und Lebensformen diskutiert wird, wird aus dieser Sicht noch einmal differenziert und spezifiziert. Es bietet sich an, die Grundlagen sprachlichen Ausdrucks, auf denen die Systeme von Wissensordnungen aufgebaut sind, auf ihre Übereinstimmung mit diesen Gedanken zu überprüfen. Wiederum stark vereinfacht: Eine Wissensordnung müßte in ihrem Aufbau prinzipiell die Möglichkeiten der besonderen Aussage und der Weiterentwicklung enthalten, die ihre dynamischen Funktionen i.o.g. Sinne biologisch, sozial und kulturell erfordern. Sie sollte insbesondere den darin enthaltenen generischen Bedingungen genügen. Wertende, ethische Kategorien sind darin zwangsläufig, weil konstitutiv eingeschlossen. Begriffsbildung und Begriffsanalyse können beispielweise nicht nur extensional auf die Relation Gattung-Art abstellen. Dieser an sich triviale Sachverhalt ließe sich angesichts der mit ihm verbundenen Probleme von benutzerfreundlichen Ordnungen bis zur Künstlichen Intelligenz überdenken. Für die Ordnungswissenschaften bietet sich eine ganze Reihe von Denkmustern an, von denen her ungelöste Fragen wie die o.g. einer flexiblen, oder einer universellen Klassifikation neu aufzunehmen sind. Wenn dem Rezensenten eine Anregung erlaubt ist: auch in der Klassifikation scheinen spezifische und bislang eher esoterisch wirksame Konzepte auf einen interspezifischen Anstoß zu warten. Ein Anstoß, der mit Sicherheit nicht vom bloßen Bemühen um eine immer perfektere Nutzung der im Rechner liegenden Retrieval-Möglichkeiten zu erwarten ist.

Wer sich, aus welcher ethischen, philosophischen oder fachlichen Sicht auch immer, mit dem Phänomen Selbstorganisation auseinandersetzt, wird die systematisch klare und umfassende Übersicht dieses Buches begrüßen. Wer allerdings als interessierter Wissenschaftler oder Laie einen leichtverständlichen Zugang sucht, wird den Text streckenweise schwer lesbar finden. Das ist umso bedauerlicher, als das Buch nach Anlage und Aufmachung auf die Lockerung und Anschaulichkeit des zugegebenermaßen komplexen Stoffes angelegt ist. So sind die einzelnen Abschnitte als vernetzter Zirkel angeordnet und bildlich dargestellt; jedes Kapitel weist eingangs daraufhin, wie sein Inhalt einzuordnen ist. Der logische Aufbau ist, auch pädagogisch, einleuchtend und die Bebilderung ausreichend. Grundsätzlich sehr nützliche Zusammenfassungen der wichtigsten Ergebnisse der im Text hergeleiteten Gedanken in eigens hervorgehobenen Kästen nützen jedoch wenig, wenn sie abstrakt, mit Substantiva überfrachtet und inhaltlich erst nach wiederholtem Lesen verständlich werden. Der Übersetzer, der nach Angabe des Impressums mit dem Institut für Systemische Studien in Hamburg zusammengearbeitet hat, weist in seiner Vorbemerkung auf sprachliche und sprachkulturelle Schwierigkeiten hin. Man habe daher nicht unbedingt wörtlich übersetzt, überlange Sätze gekürzt, usw. Das Ergebnis kann vielleicht fachlich, aber keineswegs sprachlich befriedigen. Die dringend zu wünschende zweite Auflage sollte diesen Mängeln abhelfen.

Zu hoffen bleibt, daß diese anregende und aufregende Aufforderung zum Neudurchdenken überholter Denkmuster trotz solcher Hindernisse viele Leser auch ausserhalb der scientific community findet. Eine derart umfassende und grundlegend wichtige Denkvorlage gehört mit der gleichen Selbstverständlichkeit in die Hand jedes denkenden Menschen, mit der die Zeitgenossen - nicht nur die Fachkollegen - seinerzeit ihren Kant zu verstehen versuchten. Es ist uns zu wünschen - und damit teilt der Rezensent die Meinung der auftraggebenden OAS - daß dies Gedankengut möglichst breit diskutiert und in der Breite in unser Weltbild, unser Urteilen, unser Entscheiden und unser Handeln eingeht. Dies ist nicht nur ein nachdenklich machendes und wegweisendes, nicht nur ein stellenweise atemberaubendes und sehr lesenswertes, sondern ein lebenswichtiges Buch.

Helmut Löckenhoff

Dr.H.Löckenhoff
Ossietzkystr. 14, D-7150 Backnang, FRG.

Call for Papers: RIAO88 - User-Oriented Content-Based Text and Image Handling

At the Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, a conference is planned from March 21-24, 1988, with the general theme: "Information Retrieval systems for full-text and mixed media databases handling". The following points are to be developed: Techniques designed to reduce imprecision in full-text database searching; data entry and control; "friendly end-user interfaces", new media. Specific themes:

A) Linguistic processing and interrogation of full text databases;
B) Automatic thesaurus construction;
C) Expert system techniques for retrieving information in full-text and multimedia databases;
   - expert systems reasoning on open-ended domains,
   - expert systems simulating librarians accessing pertinent information.
D) Friendly user interfaces to classical information retrieval systems.
E) Specialised machines and system architectures designed for treating full-text data, including managing and accessing widely distributed databases.
F) Automatic database construction scanning techniques, optical character readers, output document preparation, etc.
G) New applications and perspectives suggested by emerging new technologies.

The Conference will be organized by the CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique), the CNET (Centre National de Recherche des Telecommunications), INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et Automatique), Ecole Nationale Superieure des Mines de Paris, the CID (Centre des Hautes Etudes Internationales d'Informatique Documentaire) and the following US organizations: AFIPS (American Federation of Information Societies), ASIS (American Society for Information), IIA (Information Industry Association). Conference Chairman is Pierre Aigrain, Former Minister, President of CID. It is prepared under the direction of Profs.Andre Lichnerowicz and Jacques Arano, Academie des Sciences de Paris. The Call was distributed in mid-August 1987. Deadlines for abstracts and full papers had been set by Sept.30 and Oct.30, 1987 respectively. Conference secretariats: RIAO88, CID, 36 bis rue Ballu, F-76008 Paris, and RIAO88, Conference Service Office, MIT, Bldg 7, Room 111, Cambridge, MA 02139 USA.

https://doi.org/10.5771/0943-7444-1987-3-170 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY