

Auf der Suche nach einer allgemeinen Ordnung der Information

Gerd K. Hartmann

Max-Planck-Institut für Aeronomie (MPAe)

Tel.: +49-5556-979-336, Fax: +49-5556-979-240; Email: ghartmann@linmpi.mpg.de

Kurzfassung

Am Beispiel wichtiger in Wissenschaft und Technik benutzter Informationsordnungsprinzipien wird gezeigt warum die bisherige Suche nach einem **allgemeinen** Ordnungsprinzip erfolglos geblieben ist. Das von Niels Bohr (1928) wiederentdeckte Komplementaritätsprinzip – es gilt nicht nur in der Physik, sondern auch in anderen Bereichen, z.B. der Sprachphilosophie – macht deutlich, daß sie wahrscheinlich auch in der Zukunft erfolglos bleiben wird. Die Begegnung mit anderen nicht europäisch geprägten Kulturen zeigt, daß nicht mehr alle, d.h. weltweit, gewiß sind, daß der Sinn so zu Wort kommen kann, daß wir annehmen dürfen, er sei **allgemein**, und das heißt doch für alle gemeinsam gültig. Zukünftig wird es deshalb vorwiegend darauf ankommen, neue spezielle Informationssysteme mit schon vorhandenen alten durch geeignete Schnittstellen („Interfaces“) zu vernetzen. Dabei muß sowohl das Gemeinsame als auch das Unterschiedliche innerhalb und zwischen den Disziplinen und den Kulturen erfaßt und dargestellt werden können - vor allen Dingen aber auch die offenen Fragen -, wenn wir als Folge des großen (exponentiellen) Informationswachstums statt mehr unmittelbar nutzbarer Information nicht mehr Informationsverweigerung und Deformation riskieren wollen. Es wird kurz ein neues interaktives, zweisprachiges, mehrteiliges, kostengünstiges – auch copyright-rechtlich - ADLATUS-Informationssystem vorgestellt, das durch Pilotprojekte vorbereitet werden soll. Es wird diese (neuen) Erkenntnisse wirkungsvoll umsetzen, eine bessere interaktive Verknüpfung von Text- und Dateninformation ermöglichen und mit bestehenden Systemen - soweit kostengünstig möglich - vernetzt werden. Das ADLATUS Konzept ist nicht nur für die Wissenschaft konzipiert, sondern auch für Bildungszwecke. In Zusammenarbeit mit dem internationalen DUST-2 Team sind dabei sowohl für die unmittelbare Anwendung und Weiterentwicklung der Informationstechnologien, d.h. für Hardware und Software, als auch für die noch notwendige Grundlagenforschung wichtige neue Ergebnisse zu erwarten. Das Fundraising für zwei ADLATUS-Pilotprojekte wurde gerade begonnen.

Inhaltsverzeichnis

<u>Drei Probleme:</u>	2
1. Einleitung	3
2. Zeit, Raum und die Suche nach Wahrheit als Ordnungskriterien	10
3. Universale Ordnungsprinzipien und Klassifikationen.....	11
3.1 Hierarchische Thesauri und Universale (Dezimal-) Klassifikationen.....	11
3.2 Invertierter Thesaurus.....	13
4. Dokumentations- und Retrievalverfahren	14
4.1 Probleme (Kurzfassung).....	14
4.2 Abhilfe (Kurzfassung).....	14
4.3 Informationsdokumentation und Informationsretrieval (IDR)	14
4.4 Entwurf eines Begrifflichen Information Retrieval Systems (BIRS).....	15
4.5 SomAccess	16
4.6 Aufbau eines mehrsprachigen, mehrteiligen ADLATUS Informationssystems:.....	16
5. Zusammenfassung und Ausblick	17
6. Literaturverzeichnis.....	18
7. Anerkennung	20
8. Wissenschaftlicher Lebenslauf des Autors.....	21
9. Anhang.....	22
9.1 Interface-Thesaurus zwischen ADLATUS und bestehenden Informationssystemen.	22

Drei Probleme:

- Es gibt weniger unmittelbar nutzbare Information - trotz bzw. gerade wegen des gewaltigen (exponentiellen) Informationswachstums!
- Die Kontroverse über die Priorität von politischer oder technischer Verringerung der Informationskrise
Bemerkung: Der Autor hat dies detailliert am Beispiel der Atmosphärenforschung gezeigt.
- Der Mangel an kompetenten IT-Fachkräften in Deutschland

Drei Ziele:

- Besserer Zugang zu wissenschaftlich-technischer Information
- Effektivere Verknüpfung von Text- und Dateninformation
- Gleichzeitige (schrittweise) politische und technische Lösungen, d.h. eine synergetische „Sowohl als Auch-Lösung“ - als Folge der wiederentdeckten Komplementarität¹ unvermeidbar.

Bemerkung: Besserer Zugang bedeutet nicht nur schneller mehr kostengünstige Information verfügbar zu haben, sondern auch mehr qualifizierend gefilterte, d.h. unmittelbar nutzbare (verständliche). Das bedeutet auch eine verbesserte Dokumentation der Information, d.h. besser indizierter „Input“ in die Informationssysteme, bessere Vernetzung und Repräsentation des Wissens sowie verstärkte Einbeziehung von „grauer Literatur“ und vorläufig validierten Daten in die (neuen) Informationssysteme.

Mittel und Wege: (Zwei beispielhafte Pilotprojektvorschläge)

- Schaffung eines ADLATUS Atmosphären Informations-Systems
- Schaffung eines ADLATUS Trinkwasser Informations-Systems

Bemerkung: Beide ADLATUS Pilot-Projekte sollen mit dem internationalen **DUST-2 Team und anderen Partnern** durchgeführt werden, und zwar für die Verwendung in Bildung **und** Wissenschaft. (**DUST: Data Utilization and Software Tools**). Siehe auch: <http://www.science-softcon.de> :ADLATUS und DUST-2 CD ROM: „Besserer interaktiver Zugang zu Informationen der Erdatmosphäre“, ISBN 3-9804862-3-0; Okt. 2000; Hrsgb., G. K. Hartmann, A. Nölle, M. L. Richards, R. Leitingner.

Siehe auch : <http://www.linmpi.mpg.de/english/projekte/mas/dust-2/> . Der geplante Verkauf von mehr Serviceleistungen statt Produkten wird wesentliche (große) Kosteneinsparungen gegenüber den bisherigen produktorientierten Systemen bringen.

DUST-2 CD ROM Zusammenfassung

Das immense Wachstum der geophysikalischen Information erfordert besseren (nutzerfreundlicheren) interaktiven Zugang zu und bessere Recherchemöglichkeiten bei den Informationsquellen im Hinblick auf die Informationstiefe und Informationsbreite. Die zweisprachige CD – Deutsch und Englisch – , Ergebnis eines Pilotprojektes, ist ein erster Schritt in diese Richtung. Neue interaktive Methoden der Informationsverarbeitung – für Daten und Texte – werden vorgestellt für: qualifizierendes Filtern (Auswählen), für Dokumentation und Validation, für graphische Repräsentation der Information und als Interface zu externen Datenquellen.

Die DUST-2 CD ist auf einer non-profit Basis **verfügbar** für zwölf (12) EURO (Handling und Porto) ab November 2000 bei: Copernicus-Gesellschaft e.V., EGS Office, Max-Planck-Str. 13, 37191 Katlenburg-Lindau, Germany, Tel:+49-5556-1440, Fax:+49-5556-4709, E-mail: egs@copernicus.org, URL: www.copernicus.org/EGS/EGS.html

1. Einleitung

Als unspezialisiertes Neugierwesen braucht der Mensch Information zum Überleben! Seit einigen Jahren machen wir in den Industriestaaten nicht nur in vielen Bereichen der Geowissenschaften, z.B. in der Atmosphärenforschung, sondern auch in vielen anderen Bereichen die Erfahrung, daß sowohl der **Überfluß** an (**Primär-)**Information als auch der **Mangel** an (**Sekundär-)**Information immer stärker zunimmt. Zu der Primärinformation gehören z.B. alle Rohdaten wie sie bei Messungen anfallen, aber auch alles Wissen, das ein Machenkönnen leitet und bei Aristoteles „Techné“ heißt. Zu der Sekundärinformation gehören alle **qualifizierend gefilterten** (ausgewählten; selektierten) und **interpretierten** Daten zusammen mit dem Wissen, das die Praxis leitet und bei Aristoteles „Phronesis“ (Vernünftigkeit) heißt. Inzwischen ist auf vielen Gebieten die Spannung zwischen diesen Polen soweit angewachsen, daß wir schon von einer Informationskrise sprechen müssen bzw. daß die Schwelle zu einer Informationsexplosion schon sichtbar wird, ja, daß wir vielleicht schon kurz vor einer Katastrophe stehen.

Es sollte hier noch bemerkt werden, daß wir es heute mit einer seltsamen Unverbindlichkeit des Begriffes Information zu tun haben. Dieser Begriff weist auf die Zeit zurück, in der es weder die Informationstheorie Shannons gab noch deren Erweiterung, die Kommunikationstheorie, noch die recht junge Informatik, d.h. die Wissenschaft von Computern und den Grundlagen ihrer Anwendung. Von C. F. von Weizsäcker lernen wir, daß Computer nur die Information - ihre kleinstes Element hat er das **Ur** benannt - (unglaublich schnell) verarbeiten können, die aus entscheidbaren Alternativen zusammengesetzt werden kann. Wo das nicht gilt, ist kaum eine wesentliche Entscheidungs-Hilfe von der künstlichen Intelligenz (KI) der Computersysteme zu erwarten.

Am Beispiel der Atmosphärenforschung kann man den Überfluß und die heutige große Wachstumsrate deutlich machen. Auf diesem Gebiet gab es schon 1990 mehr als $2,5 \cdot 10^{14}$ Bit an Information, mit einer jährlichen Wachstumsrate von etwa 10%. Bei einer Seitenstärke von 0.1 mm ergibt das eine (fiktive) Buchreihe mit dicht bedruckten DIN A4 Seiten von **362** km Länge. Die neue Generation von Forschungssatelliten wie ENVISAT – der im Jahre 2001 gestartet werden soll – ist so konstruiert, daß sie einen 10 mal größeren Datenfluß erzeugen (können) als die Satelliten Ende der 80er Jahre. Das heißt, daß pro Jahr jetzt ungefähr soviel neue Daten hinzukommen werden wie bis Anfang der 90er Jahre insgesamt gespeichert wurden, das heißt spätestens Ende 2002 hat die Buchreihe eine Länge von etwa **800** km erreicht. Das entspricht ungefähr der Entfernung von Hamburg nach München. Ein anderes Beispiel von einer sehr großen Informationsmenge zeigt die folgende INTERNET Suche mit einer konventionellen Suchmaschine (Lycos) im Oktober 1999.

Suchfrage	Treffer
Water	1858896
Water vapour	4707
Water vapor	35206
H ₂ O	23301
Atmosphere	290324
Water and Troposphere	1695
Stratosphere und Water	2652
Water and Atmosphere	65189

Daß es auch bei fachspezifischen Informationssystemen (große) Probleme gibt bzw. geben kann, zeigt [27g].

Man schätzt, daß die Menschheit gegenwärtig etwa 10^{18} Bit an Information jährlich erzeugt. Die physikalische Grenze für die Erzeugung von Bit im System Sonne-Erde-Weltraum liegt noch 25 Größenordnungen (10^{43} Bit pro Jahr) darüber, ist also noch sehr weit entfernt. Dies

gilt allerdings nicht für die biologischen Grenzen der Fähigkeiten des Menschen, Information zu speichern und zu verarbeiten. Sie sind schon sehr nahe gerückt.

Die rasche Entwicklung der Rechnersysteme begünstigte die drastische Vermehrung der angebotenen Informationsmengen, da der elektronischen Aufbereitung und Speicherung wenig Widerstände entgegenstanden. Inzwischen ist aber klar geworden, daß die Bewältigung dieser Informationsflut ganz neuartige Anforderungen an die Nutzer solcher Daten stellt, aber auch an diejenigen Institutionen, die solche Daten - bibliographische und/oder numerische speichern und (nutzerfreundlich) zur Verfügung stellen (sollen). Dabei sind die Fortschritte auf dem Gebiet der Nutzung der bibliographischen Daten unverkennbar. Auf dem Gebiet der numerischen Daten, insbesondere dort, wo es sich um große Datenmengen und ihre Validierung handelt, ist aber davon bisher wenig zu sehen. Der schnelle technische Fortschritt führte auch dazu, daß es zunehmend schwieriger wird alte Daten zu verarbeiten. Teilweise ist es sogar schon unmöglich. Dies führte zu dem Begriff „**technisches Vergessen**“. Heute müssen etwa 90% der Datenverarbeitungskosten (DV-Kosten) für die Entwicklung geeigneter Software bezahlt werden und nur noch etwa 10% für die Hardware. Vor 20 Jahren war die Situation genau umgekehrt. Während der letzten zehn Jahre hat sich die Software-Hardware-Lücke in eine **Software-Krise** verwandelt.

Die neuen Medien überfluten uns mit globaler, regionaler und lokaler Information, was einerseits schon zu Informationsverweigerung und Deformation führt bzw. schon geführt hat, andererseits aber auch die Möglichkeit bietet für eine breitere und tiefere „Weltschau“ sowie für mehr Demokratie, Verantwortung und verstärkte Teilnahme an Entscheidungsprozessen. Diese Medien tragen im allgemeinen aber auch bei zu einer weiteren Trennung von „Körper und Geist“ - in einer Art **Platonismus** - das wenigstens behauptet **Michael Heim** der US amerikanische Philosophielehrer. Der Computer **rezykliert** („recycles“) den alten klassischen Platonismus. Das ist aber das Gegenteil von dem, was man heute oft anstrebt, nämlich eine bessere synergetische Kombination von „Körper (Leib) und Geist“. Nicht nur die virtuellen Computerwelten verstellen immer mehr die eigentliche Wirklichkeit, sondern auch noch zwei andere, die **Joseph Weizenbaum**; Prof. an dem berühmten MIT in den USA, beklagt, nämlich die (künstliche) Welt der Werbung und die (unmenschlich-menschliche) Welt des Blutvergießens, der Kriminalität und der Skandale, mit denen wir zunehmend mehr - besonders im Fernsehen - konfrontiert werden. Was wird da „in Form“ gebracht und was nehmen wir (gewahrend) wahr? Richten wir uns noch nach den „Nach-richten“ oder ist der Sinn des Wortes schon völlig verloren gegangen? Nehmen wir uns noch die Zeit, die notwendige reflektive Distanz zu gewinnen?

Ursprünglich meinte das Wort „informatio“, was es besagt: das, was zur Form bringt und Gestalt verleiht. So konnte angenommen werden, der Schöpferwille Gottes habe alles Seiende „informiert“; noch das Mittelalter verstand dementsprechend als den eigentlichen Gegenstand von Information die Wesensgestalt, die ihrerseits, wesensgemäß, ihre Glieder informiert. Seitdem in den Wissenschaften nicht mehr nach dergleichen wie der Substanz gefragt wird, steht es frei, jedwede Art von einigermaßen formaler oder formulierter Mitteilung, Vermittlung, Signal oder Impuls als etwas, das kennzeichnet, bemerkbar werden läßt, bestimmt, beeinflusst etc., „Information“ zu nennen. Je mehr sich dieser Terminus auf Inhalte bezieht, und je differenzierter die sachlichen Gegebenheiten von den sich „ausdifferenzierenden“ Wissenschaften betrachtet werden, desto vielfältigere „Definitionen“ von „Information“ gibt es. Mühelos lassen sich mittlerweile mehr als 160 solcher „Definitionen“ nebeneinanderstellen, die verwirrenderweise kaum oder gar nicht übereinstimmen. Angesichts der ständig wachsenden Informationsprobleme muß das beunruhigen und eine Reflexion dessen, was gemeint ist, erzwingen - speziell, im Rahmen der Voraussetzungen und Methoden des jeweiligen Fachs, aber vor allem auch prinzipiell, im umfassenden Zusammenhang. Der Autor G. K. Hartmann hat noch eine neue Definition hinzugefügt: „Information entsteht durch einen **Filterprozeß**“. Dies führt zu folgender neuer Aussage: „**Information enthält vorläufige Gewißeheiten, die**

sich aus der bestimmbaren Ungewißheit herausheben“, ob und wie weit das geschieht, wird von zumindest zwei verschiedenen Zeitintervallen mitbestimmt - der *Beobachtungszeit* und der *Filterzeitkonstanten*. Die **bestimmbare Ungewißheit**, z.B. das *Rauschen* ist also zu einem gleichermaßen bedeutsamen Faktor geworden wie das, was als **Gewißheit** angegeben werden kann, z.B. das *Signal*. Im Spannungsfeld von Frage und Antwort sind beide miteinander untrennbar verknüpft. Das bedeutet, daß wir zwischen *vorläufiger Gewißheit* und (davon **unteiliger**, komplementärer) *bestimmbarer Ungewißheit* – zwischen Erfahrbarem und Unerfahrbarem - leben (müssen) und nur zwischen diesen unteiligen „Polen“ kann empirische Wissenschaft betrieben und „**intersubjektiv**“ **validiert** und interpretiert werden.

Die Zukunft wird auch zeigen, ob Bill Gates recht behält, daß die Informationsautobahnen wesentlich dazu beitragen werden, die größten globalen Probleme zu lösen oder ob sein Gegner, der U. S. amerikanische Medienkritiker Neil Postman recht behält, der uns vor den negativen Folgen der Informationsüberflutung warnt und einen „*Informations-Overkill*“ beklagt.

Wenn wir uns die größten globalen Probleme ansehen wie Überbevölkerung, Hunger und Umweltzerstörung, scheint der Trend mehr in Richtung Neil Postman zu gehen, d.h. daß wir die Daten wesentlich mehr dafür benötigen werden, die negativen Folgewirkungen unserer „gestrigen und vorgestrigen“ Handlungen abzuschwächen und um uns schneller und besser auf Katastrophen vorbereiten oder davon zu erholen zu können als dafür, die ganz großen Probleme rechtzeitig (wirkungsvoll und wunschgemäß) zu lösen. Aber auch das setzt voraus, daß wir den sog. Informations-Overkill vermeiden können. Dazu brauchen wir u.a. schneller mehr **qualifizierende Filterung** (Auswahl) der Primärinformation. Mit oder ohne high-tech Werkzeuge wird aber der Mensch vorwiegend die Information auswählen, die für ihn relevant ist, d.h. besonders stark seinen eigenen Erwartungen entspricht. Primärinformation (mögliche oder potentielle Information) wird im allgemeinen - im Gegensatz zur (qualifizierend gefilterten) Sekundärinformation - nicht unvermittelt verstanden. „**Es hört jeder nur, was er versteht**“ (J.W. von Goethe).

Bemerkung

Betrachten wir die Wissensform "**empirische Wissenschaft**", dann stellen wir bald fest, daß auch in ihr Metaphysik und Ethik über die prinzipielle Verflechtung hinaus eine konstituierende Rolle spielen. Historische Beispiele finden wir dafür z.B. dort, wo Johannes Kepler das neue Weltbild auf eine Sonnenmystik abstützt und aus dem Renaissance-Geist heraus postuliert, die Konstruktionsprinzipien des Universums müßten für den Menschen erkennbar sein. Kepler gibt sich aber mit mathematischen Näherungsgleichungen zufrieden. Ein Ziel der modernen empirischen Wissenschaft ist es, durch Meßdaten die unvollkommene Vorstellung von unserer "Umwelt" realistischer zu gestalten, d.h. der Wahrheit näher zu kommen. Die empirischen Wissenschaften sind nicht so durchgängig empirisch wie man oft vorgibt. Sowohl die Methode der Verifikation (Logischer Empirismus) wie die Falsifikation (Kritischer Rationalismus) bemüht reine Tatsachen als letzte Richterinstanz für die Gültigkeit von Theorien. In Wirklichkeit gibt es selbst in physikalischen Theorien keine **reinen** Fakten. Wer z.B. mißt, muß eine Theorie des Messens, der zu messenden Größen und der Meßinstrumente beibringen (oder er stützt sich stillschweigend auf eine). Wegen der unvermeidbar endlichen zeitlichen und räumlichen Meßintervalle und der Eigenschaften der Meßgeräte bleibt auch die Meßgenauigkeit beschränkt, d.h. es bleibt unvermeidbar eine endliche Unbestimmtheit oder Ungewißheit, die oft unbedacht als Fehler bezeichnet wird, obwohl man in diesen Fällen nicht weiß, was fehlt, ja es vielfach grundsätzlich niemals wissen kann. Die Auswahl repräsentativer Messungen erfolgt mit Hilfe einer Fehlertheorie, deren Anwendung meistens die Probleme verdeckt, die durch die unreflektierte Anwendung dieses Begriffes entstehen können. Wie groß darf beispielsweise eine Abweichung eines Meßwertes von dem Erwartungswert sein, damit die Theorie noch nicht von den Daten falsifiziert wird? Dieser Wert (Standard) wird **intersubjektiv**

von der wissenschaftlichen Gemeinschaft festgelegt. Erst diese Gemeinschaftsleistung erlaubt es uns, von verifizierten und validierten¹ "**objektiven**" **empirischen Fakten** zu sprechen.

Als Folge der wiederentdeckten Komplementarität² (ein Ergebnis der Quantenmechanik) wird auch deutlich: Information **entsteht** im Spannungsfeld zwischen den vier (unteiligen) Polen: NOUS (der oder die Erkennende), GNOSIS (der Erkenntnisprozeß), PHYSIS (das, was in Erscheinung tritt bzw. erkannt werden kann) und MYSTERIUM (dem Geheimnis, dem Verborgenen, Unerkennbaren - epistemologisch und ontologisch). Das heißt Information entsteht durch einen Filterprozeß und ist nicht statisch (zeitunabhängig) wie es die über 160 Definitionen „Information ist....“ vermuten lassen.

Auch die Biologie, Sprachphilosophie und die Geschichtswissenschaften der letzten vier Jahrzehnte haben gezeigt, daß das Komplementaritätsprinzip nicht nur in der Quantenphysik, sondern allgemein gilt. Hinsichtlich der Physik wird damit geltend gemacht, daß wir selbst nur ein Teil der Natur sind, die durch die Physik beschrieben werden soll. Damit wird das Komplementaritätsprinzip zu einer neuen Herausforderung für die heutige Wissenschaft, d.h., **Komplementarität ist eine Gegebenheit, der wir uns vergewissern müssen und die bei vielen Erscheinungen Entweder Oder durch Sowohl als Auch ersetzt**. Während Niels Bohr die Komplementarität vorwiegend aus erkenntnistheoretischer Sicht betrachtete, hat Wolfgang Pauli in seinem Briefwechsel mit Niels Bohr besonders auch auf die ontologischen Konsequenzen hingewiesen. **Pauli ersetzt den Dualismus durch Komplementarität** und zeigt dabei, daß sich *Erkennbares und Nichterkennbares nicht entmischen lassen*, d.h. "unteilig" sind. Er verwendet bei seiner Argumentation allerdings mehr den Begriff der **statistischen Kausalität**. Er ersetzt die Kausalität der klassischen Physik durch die statistische Kausalität, bzw. die "**statistische Korrespondenz**". Wolfgang Pauli weist damit auf "neue" Weise auf das (**unteilige**) Ganze hin. "*Unteilig*" ist als Bezeichnung für ein Ganzes, das nicht auseinander zu nehmen ist, bei Robert Musil zu finden. Es meint die Ganzheit, die gar nicht zu umfassen und vollständig auszumachen ist. Denn die umfassende Ganzheit, das Universum, ist von uns, seinen Insassen, nicht voll zu erfassen und als solche zu umfassen. (Das Unteilige ist immer schon vorgegeben. Es entspringt nicht einem (vorgängigen) Geschehnis, durch das es zustande gekommen ist).

Seit wir von der modernen Physik gelernt haben daß das Wissbare und das Nichtwissbare unteilig sind, müssen wir folgende Frage beantworten: „Was verstehen wir unter wissbar und nicht wissbar? Wird es bestimmt durch unsere Fähigkeit oder Unfähigkeit zu wissen oder ist

¹ **Daten-Validation:** Systematische Fehler können nur gemessen werden, wenn die gleiche physikalische Meßgröße mindestens noch einmal mit einer anderen Meßanordnung, die auf einem anderen Prinzip beruht als die erste, gemessen wird. Der Vergleich dieser zwei (oder mehrerer) verschiedenen Datensätze wird Validation genannt. Der Grad der Übereinstimmung dieser Datensätze - dieser Standard wird **intersubjektiv** von der Wissenschaftsgemeinde festgelegt - bestimmt den "Wert" der Daten, d.h. den Grad des Vertrauens in diese Daten, d.h. ihre Qualität. Die Daten-Validation ist ohne diese **Gemeinschaftsleistung** nicht denkbar. (Bestimmt wird dabei die absolute Genauigkeit (Unbestimmtheit); im Angelsächsischen auch "**accuracy**" genannt).

Daten-Verifikation bedeutet die betreffende Messung unabhängig mit einem gleichen Gerät noch einmal durchzuführen, unter Benutzung der gleichen Annahmen und Referenzen, um dann die Ergebnisse miteinander zu vergleichen. Die Kreuzkorrelation zwischen den beiden unabhängig voneinander erhaltenen Datensätzen ist ein Maß für die Verifikation, deren Standard (quantitativer Wert) **intersubjektiv** von der Wissenschaftsgemeinde vereinbart werden muß. (Bestimmt wird dabei die relative Genauigkeit (Unbestimmtheit); im Angelsächsischen auch "**precision**" genannt).

² Nach dem Verständnis des Autors G. Hartmann bedeutet **Komplementarität** nach Niels Bohr (1928):

- Daß Seiendes in zwei verschiedenen Erscheinungsformen auftritt, die miteinander unvereinbar sind.
 - Je mehr man sich einer Erscheinungsform nähert, desto mehr entfernt man sich von der anderen. (Vereinfacht: Je „schärfer“ die eine, desto „unschärfer“ die andere).
 - Die beiden Erscheinungsformen lassen sich nicht vollkommen „entmischen“ – sind **unteilig**
- Komplementarität ist eine Gegebenheit, der wir uns vergewissern müssen und die bei vielen Erscheinungen *Entweder Oder* durch *Sowohl als Auch* ersetzt

es die „**Natur**“ des Wissbaren oder Nichtwissbaren? (Kann irgend ein anderer Mensch wissen, was ich in diesem Augenblick denke? Ist mein Denken für andere nur wissbar, wenn ich es ihnen mitteile (offenbare) ? Wenn dem so ist, dann habe ich die Freiheit zu wählen, es ihnen zu erzählen oder nicht. Das bedeutet die Existenz eines „freien Willens“).

„Schwarze Löcher“ sind Strukturen, deren Gravitationskraft so stark ist, daß nichts – einschließlich Licht – sie verlassen kann. Das bestimmt für John Wheeler den **Informationshorizont**. Das Innere von „schwarzen Löchern“ ist nicht wissbar, obwohl die Existenz von „schwarzen Löchern“ nachgewiesen werden kann durch Röntgenstrahlung, die von dem Material emittiert wird, bevor es in das schwarze Loch „eingesogen“ wird, d.h. den Informationshorizont „überschreitet“. Das Innere der schwarzen Löcher ist also durch ihre Natur nicht wissbar, jedoch nicht durch unsere Unfähigkeit zu wissen, denn es gibt nichts zu erkennen bzw. zu wissen.

Mehr denn je hat Denken, das sich um Verantwortung, um Gemeinsamkeit und so auch darum bemüht, friedfertig zu werden und Frieden zu stiften, auf die Sprache zu achten. Siehe auch [25]. Philosophie, wie sie im Abendland verstanden worden ist, erlegt eine besondere Aufmerksamkeit für das Wort auf, für alles, was sich beim Sprechen und als Sprache begibt.

„**Sein, das sich zu verstehen gibt, wird Sprache**“, so können wir von der modernen Sprachphilosophie lernen (H. A. Fischer-Barnicol, private Kommunikation). Das bedeutet aber auch, daß wir heute in vielen Lebensbereichen durch unzureichende Aufmerksamkeit und Sprachpflege Dasein wieder unverständlicher machen. Man sollte jedoch das Gegenteil erwarten, wenn die wirkliche Charakteristik für das Denken der letzten Jahrzehnte ein **"Unterwegs zur Sprache"** ist, wie Martin Heidegger es nannte. Das Modell der dialogischen Verständigung ist das Urphänomen des Sprechens. Zwar kann man in der Zukunft für die Naturwissenschaften eine Einheitsprache – Englisch – voraussagen, aber für die Geisteswissenschaften, deren Rolle auf dem historischen Bewußtsein beruht und deren Voraussetzung die Bildung ist, dürfte es anders aussehen. (Dieses Bewußtsein will nicht mehr zulassen, daß es allgemeingültige Wahrheiten im Sinne der Metaphysik gibt, die sich hinter allen Wandlungen des Denkens erkennen lassen).

„Es war im Anschluß an die Sonderstruktur der indoeuropäischen Sprachen, dass sich im griechischen Denken auf einem langen Wege der Aufklärung ein Begriff von „Substanz“ entwickelt hat und auf ihn bezogen ein Begriff dessen, was alles der Substanz zukommt. Die prädikative Struktur des Urteils beschreibt offenkundig nicht nur die logische Form des Satzes, sondern auch die begreifende Artikulation der Wirklichkeit. Das ist nicht selbstverständlich. Im Rätsel der Sprache liegt zunächst das rätselhafte Wunder des Nennens und der Bedeutung des Namens. Das dürfte noch aller Sonderstruktur von Sprachen und Sprachfamilien vorausliegen und stellt bis heute ein Element unseres sprachlichen Selbstverständnisses dar. Wort und Sache scheinen auf aufs erste unablösbar miteinander vereint. Für jeden Sprecher sind fremde Sprachen, in denen dasselbe anders heißt und lautet, beunruhigend und fürs erste schier unglaublich. Eine Sprachfamilie wie die unsrige, die in ihrer eigenen Grammatik so auf den Bezug des Zeitwortes auf das Hauptwort, des Prädikats auf das Subjekt gestellt ist, war nun zu der Auflösung solcher Einheit von Wort und Sache – und damit zur „Wissenschaft“ – gleichsam prädisponiert“. (H. G. Gadamer, S. 110, [7]).

Bemerkungen:

„Wir sind **Bürger zweier Welten** - Kants Grundansicht Wir sind nicht nur auf den sinnlichen, wir sind ebenso auf den „übersinnlichen Standpunkt“ der Freiheit gestellt. ... Nun mag man einwenden, die Pluralität und Relativität der Lebenswelten, die als solche Gegenstand der Erfahrung sind und mit der Auszeichnung der menschlichen Natur zusammenhängen, Vernunftwesen zu sein, müssten das „Gespenst des Relativismus“ hervorrufen. Der Bedingtheit aller menschlichen Lebenswelt ist nicht zu entkommen. Unsere Aufgabe bleibt, die theoretischen Erkenntnisse und die technischen Möglichkeiten des Menschen seiner „Praxis“ ein- und unterzuordnen, und besteht keineswegs darin, die eigene Lebenswelt, die eben die Welt der Praxis ist, in ein theoretisch begründetes technischen Konstrukt umzuformen“. (H. G. Gadamer, S. 119 [7]).

Auch am Anderen und Andersartigen kann sich eine Art Selbstbegegnung vollziehen. Dringender denn je ist aber die Aufgabe geworden, im Anderen und in der Andersheit das Gemeinsame erkennen zu lernen....Die Wis-

senschaft vom Menschen in seiner ganzen Vielfalt wird zu einer sittlichen und philosophischen Aufgabe für uns alle. (H. G. Gadamer, S. 125 [7]).

Es waren die Franziskaner, die dazu beigetragen haben, daß sich das europäische Selbstverständnis grundlegend veränderte. Der **Nominalismus**, den sie vertraten, ließ aus der Sprache ein von allen miteinander vereinbartes System der Absprache entstehen. Erst dadurch wurde denkbar, daß man in diesem System beliebig erlernen und ausgebildet werden konnte. Davon machte dann der europäische Humanismus und die Aufklärung großen Gebrauch. Sie proklamierten die "Erziehung" (Unterricht und Schulung) als "Education", ein Begriff, der für die Inquisitoren "Herausziehen des falschen Bewußtseins" bedeutete. (Der Begriff "Education" ist wesentlich enger gefaßt als der aus der deutschen Mystik stammende Begriff "Bildung", der zweiseitig ist und sowohl Vorbild als auch Nachbild umfaßt. Der Begriff Bildung wurde bisher nur sehr unvollkommen in nicht-deutsche Sprachen übersetzt und wird heute kaum noch so verstanden).

Als Liebe zur Weisheit wurde die Philosophie zur kritischen und selbstkritischen Methode des gemeinsamen Fragens, zur Grunddisziplin des Denkens. Selber im Staunen darüber erwachend, *daß etwas ist und nicht nur nichts* (Leibniz), ist sie von einem erstaunlichen Vertrauen erfüllt, das alles andere als selbstverständlich ist, nämlich daß Wahrheit zur Sprache kommen kann. *Der Logos ist* - so glaubt Heraklit - *wenngleich die vielen leben, als hätten sie Ideen, Gedanken für sich, allgemein und wendet sich auch im Schlaf jeder den eigenen zu, den Wachenden ist eine einzige gemeinsame Welt* der vom Logos gestiftete Kosmos gegeben, *darum tut es not, dem Gemeinsamen zu folgen*.

Im Gespräch mit Menschen aus anderen Kulturen lernen wir, daß durchaus nicht alle Überlieferungen in gleicher Weise davon überzeugt sind, daß durchs Wort den Wachenden die eine, gemeinsame Welt aufgetan wird. Sprache unterliegt bei ihnen tieferen Zweifeln. (Zweifeln können wir nur an etwas, was als Aussage zu bezweifeln ist. Skepsis bezieht sich dagegen auf den Bestand dessen, was die Aussage meint, d.h. Skepsis setzt voraus, daß gesehen wird oder gesehen werden kann). Wo nichts gesagt werden kann, kann also nicht gezweifelt werden. Daraus läßt sich, wie es in den asiatischen Überlegungen üblich geworden ist, in der Umkehrung sagen: Was zu sagen ist, ist immer auch zu bezweifeln - denn *das Tao, das sagbar ist, ist nicht das wahre Tao*. Daraus kann die Resignation an den Möglichkeiten der Sprache abgeleitet werden, die daran verzweifelt, daß Wahrheit zur Sprache gelangen kann. So ist es nicht verwunderlich, daß unter uns, den Europäern der alten und in der „Neuen Welt“, längst nicht mehr alle gewiß sind, daß *der Sinn so zu Wort* kommen kann, daß wir annehmen dürfen, er sei **allgemein**, und das heißt doch, für *alle gemeinsam gültig*. Daran zweifelt man zwar heutzutage nicht in so qualifizierter Weise, wie es etwa das buddhistische Denken gewagt hat, sondern meist weniger ernst und auch unverbindlicher. Jeder darf sagen und denken, was er will. Wer solcher Beliebigkeit widerspricht, wird der Intoleranz geziehen, zumal wir doch wissen, was Heraklit noch nicht in Erfahrung bringen konnte, wie vielerlei verschiedene Sprachen es gibt, wie viele verschiedene Weisen und Formen, sich auszudrücken und Erfahrungen zu Wort kommen zu lassen oder zu symbolisieren. Freilich berechtigt dies keineswegs, **unverbindlich** daherzureden. Die kritische Relativierung des eigenen Anspruchs auf Wahrheit relativiert nicht die Wahrheit, die uns in Anspruch nimmt. Um sich anderen verständlich zu machen, um einander kennen und verstehen zu lernen, kann deswegen gar nicht aufmerksam, klar und genau genug gesprochen werden. Das ist um so wichtiger, weil dem asiatischen Denkens im allgemeinen und dem chinesischen Denken im besonderen, nicht wie unseren europäischen Denkweisen, der aristotelische Syllogismus, der logisch oder ontologisch ausgelegte Satz vom Widerspruch, das grundlegende **Entweder-Oder** vorgegeben sind. Ob das ein Nachteil oder, wie japanische, chinesische und auch manche indische Philosophen meinen, ein unerhörter Vorzug ist, der zuläßt, im (sorglosen) **Sowohl-als-Auch** zu denken, sei dahin gestellt. Es ist aber sinnlos, geschichtliche Prozesse zu beklagen, die nicht rückgängig zu machen sind. Was mit ihren Ergebnissen anzufangen ist, steht allerdings in Frage. Das gilt um so mehr, je mehr wir uns dabei der Komplementarität (wieder-) vergewissern (müssen) und unvermeidbaren Ungewißheiten (Ängsten) im **Zwischen** von Sowohl als Auch begegnen. Beeinflussen diese Ängste mehr unsere Art zu denken oder verursachen unsere Denkweisen mehr diese spezifischen Ängste? Die starke Wechselwirkung zwischen beiden ist jedenfalls unverkennbar.

Das **Zwischen** ist grundlegend für die chinesischen, japanischen, koreanischen und insgeheim auch für die indischen Denk- und Sprechweisen. Es kommt wie sein abendländischer Wiederentdecker, Martin Buber (1878 - 1965), immer wieder erklärt uns insgeheim zuvor, d.h. bevor wir die Grundworte Ich und Du sprechen können. Nicht in Husserls Phänomenologie, aber für Gabriel Marcel (1974) meint der Begriff „**Intersubjektivität**“ auch diese konkrete, der faktischen Begegnung zuvorkommende Einbezogenheit der Existenz, die sich stets im „Bezug auf...“, in der erfahrbaren Beziehung aktualisiert und artikuliert. Der Begriff Intersubjektivität taucht nun seit einigen Jahren wieder auf, nicht nur in einem jungen Teilgebiet der Philosophie, nämlich der Transzendentalpragmatik (Vittorio Hösle; Die Krise der Gegenwart, Beck'sche Reihe 1174, 1997) - sie ist ein Beispiel für den „*Fortschritt*“ durch Wissenschaft. Er spielt auch in der modernen Physik eine immer größere Rolle - allerdings in einem wesentlich engeren Sinn -, und zwar bei der Verifizierung und Validierung von Meßdaten. Dies wird um so schwieriger, je größer das Wachstum und die Wachstumsrate der numerischen und alphanumerischen Daten wird. Hier treffen wir auf das sog. **Akkumulationsproblem** - das dadurch entsteht, daß Information akkumuliert werden kann, menschliche Lebenszeit aber nicht. Das Akkumulationsproblem ist leichter zu verstehen als zu verringern. Letzteres setzt für die Verringerung seiner negativen Folgewirkungen in jedem Fall aber eine **qualifizierende Filterung** der Information voraus, die aus „**Primärinformation**“ - oft auch potentielle Information genannt - **Sekundärinformation** erzeugt - oft auch aktuelle Information genannt - d.h. für den Nutzer unmittelbar verständliche. Dabei ist der Einsatz von EDV-Systemen in einer dynamisch zu optimierenden Symbiose von Mensch und Maschine unverzichtbar.

Wie oben erwähnt, sind längst nicht mehr alle (weltweit) gewiß, dass der *Sinn so zu Wort* kommen kann, dass er **allgemein** ist, d.h. für alle (weltweit) gemeinsam gültig ist. Damit ergibt sich - vielleicht unerwartet - auch ein grundsätzliches Problem für alle (universalen) Informationsordnungsprinzipien die auf einer Hierarchie vom Allgemeinen zum Besonderen basieren. Ist deshalb eine Ordnung vom Konkreten zum Abstrakten oder umgekehrt vielleicht angemessener? Die damit verbundenen Probleme sollen deshalb jetzt kurz erläutert werden. Das konkret Vorfindliche ist uns in seiner Konkretheit, in seinen Kontexten keineswegs unvermittelt offenbar. Erst im wirksamen, unvermeidlichen, (wach) reflektierten Durchgang durch alle kritischen Abstraktionen werden wir seiner letztlich wieder gewahr, als das zum Ganzen gehörige Konkrete. Auch in diesem Prozeß spiegelt sich die erwähnte Komplementarität der dem menschlichen Denken möglichen systematischen Annäherungsversuche ans Wirkliche. Man muß unterscheiden, um der Einheit gewahr zu werden, analysieren, um zu einer sinnvollen Synthese zu gelangen, differenzieren, um zu einem qualifizierten Integral zu gelangen. Dabei sind die trennenden, aufspaltenden, differenzierend-analytischen Methoden, indem sie sich dem „konkret“ Feststellbaren quantifizierend zuwenden, eigentlich abstrahierend. Die synthetische Methode, deren Methodik ungleich weniger ausgearbeitet ist, das Integral zieht sich zurück ins Konkrete. Konkretisieren ein gängiges Vorhaben von Politikern - sollte eigentlich besagen: heimkehren in den ursprünglichen, von Geschichte und Natur gegebenen Zusammenhang - der freilich für menschliches Denken erst Sinn und Bedeutung gewinnt, wenn er als solches annähernd durchschaut und verstanden wird - vom notwendigen Einverständnis ganz zu schweigen. Die gängige Entgegensetzung von abstrakt und konkret ist fragwürdig - nicht erst seit Hegel. In jedem Wissensbereich treten Abstraktion und Konkretheit in ein von Grund auf verschiedenen Verhältnis. Die abstrahierende Mathematik hat es mit konkreten Denkgesetzen und logischen Konstellationen zu tun, denkt in Symbolen, während die Naturwissenschaften, vermeintlich den konkreten Phänomenen zugewandt, diese kunstvoll herauspräparieren und isolieren müssen, um sie unter relativ eindeutigen Bedingungen exakt untersuchen und erfassen zu können - im genauen Sinn des Wortes „abgelöst“ (abstrakt) von den konkreten (zusammengesetzten) Bedingungen, in denen die Gegenstände vorkommen [5,10 -16, 21,22].

2. Zeit, Raum und die Suche nach Wahrheit als Ordnungskriterien

Bild 1 zeigt eine grobe Darstellung von Informationsordnungsprinzipien beginnend bei den Geisteswissenschaften bis hin zur Kosmologie. Sie zeigt, daß die Geophysik in dem Übergangsbereich liegt. Die heutigen großen Informationswachstumsraten führen zu wachsenden Problemen hinsichtlich ihrer Speicherung und effektiven, längerfristigen und nutzerfreundlichen Wiederauffindung (Storage and Retrieval). Besonders problematisch ist, daß neues Wissen zunächst unter altes eingeordnet wird, ja eingeordnet werden muß. Dabei spielen nicht nur die oben erwähnten prinzipiellen Ordnungsstrukturen eine Rolle, sondern auch, ob hierarchisch oder nicht hierarchisch gespeichert wird. Die längerfristige Leistungsfähigkeit und die Nutzerfreundlichkeit von Informationssystemen hängt sehr stark davon ab, und die beste Lösung wird wahrscheinlich aus einer Kombination von verschiedenen klassischen Verfahren (deterministisch, hierarchisch) mit den gerade in Entwicklung befindlichen „neuronalen Fuzzy-Systemen“ (stochastisch, nicht hierarchisch) bestehen.

<u>Geisteswissenschaften</u>	<u>Kosmologie - Geowissenschaften - Biologie - Medizin</u>	<u>Exakte Wissenschaften</u>
z.B. Geschichte		z.B. Physik
Ordnungsprinzip:		Ordnungsprinzip:
1. Zeit		1. Gegenstand/Thema (Neues wird in schon Bekanntes eingeordnet)
2. Raum		2. Raum
3. Gegenstand/Thema		3. Zeit
Vorwiegende Charakteristiken		
nicht stationär , inhomogen nicht reversibel nicht klassische Statistik Informationsakkumulation Softwareprobleme größer als Hardwareprobleme Stöbern (Browsing)		(quasi) stationär, homogen reversibel klassische Statistik Informationskompression Kritische Datenbewertung, Verifikation und Validation gezieltes Suchen
interaktiv mit Multi Media speichern, stöbern, suchen		

Bild 1. Informationsordnungsprinzipien

Wir leben mit Zeit, Raum und Gegenstand als Ordnungshierarchie in den Geisteswissenschaften und Gegenstand, Raum und Zeit in den exakten Wissenschaften, d.h. die Kosmologie und die Geowissenschaften liegen in dem Übergangsbereich, was zu erheblichen Problemen für den Aufbau und den Betrieb entsprechender Informationssysteme führt.

Bemerkungen

*Theologie und Philosophie, die als erstes nach **Wahrheit** zu fragen haben und dann erst die Geschichtlichkeit der Gedanken beachten sollten - heute ist es meistens umgekehrt - fallen nicht unter die wie oben eingeschränkten Geisteswissenschaften. Das gilt auch für die Anthropologie.*

E. Voegelin schreibt in seinen Büchern „In Search of Order“ [26] „**Die Ordnung der Geschichte ist die Geschichte der Ordnung**“

3. Universale Ordnungsprinzipien und Klassifikationen

3.1 Hierarchische Thesauren und Universale (Dezimal-) Klassifikationen

Der Aufbau eines hierarchischen Thesaurus erfolgt vom Abstrakten zum Konkreten, in serieller Form. Als Beispiel kann die (Internationale Universale) Dezimalklassifikation (DK) dienen, die auf die Arbeiten des US Amerikanischen Bibliothekars Melvil Dewey (1876) zurückgeht.

Die Dewey Decimal Classification (DDC, 1876 – USA, England, Indien) ist in folgende 10 Hauptabteilungen unterteilt:

1. Allgemeines
2. Philosophie
3. Religion, Theologie
4. Sozialwissenschaften. Statistik. Politik. Volkswirtschaft. Recht. Verwaltung. Kriegskunst. Handel. Volkskunde.
5. Die Hauptabteilungen 4 und 8 wurden bei 8 zusammengelegt. Die bisherige Abteilung 4 wird freigehalten für Fachgebiete, die nur durch eine Neugliederung von Grund auf revidiert werden können.
6. Mathematik. Naturwissenschaften.
7. Angewandte Wissenschaften. Medizin. Technik.
8. Kunst. Kunstgewerbe. Photographie. Musik. Spiel. Sport.
9. Sprachwissenschaft. Philologie. Schöne Literatur (Wortkunstwerke). Literaturwissenschaft.
10. Heimatkunde. Geographie. Biographien. Geschichte.

Dewey meinte sicher, vom „Abstrakten“ - in der Tat dem „Allgemeinen“, das von allen konkret vorfindlichen Differenzen absieht - auszugehen und später, unter Punkt 3 - 9 , zu den „konkreten“ Dingen, die sich dingfest machen lassen, kommen zu können. Wie fraglich dies bei näherem Zusehen ist, kann hier nicht im einzelnen aufgezeigt werden. In jedem Wissensbereich treten aber Abstraktion und Konkretheit in ein von Grund auf verschiedenes Verhältnis.

Zum leichteren Verständnis der daraus im folgenden gezogenen Konsequenzen sei hierzu wenigstens stichwortartig auf die zu Grunde liegende Problematik der Begriffe „hierarchisch“, „abstrakt“ und „konkret“ verwiesen. Es ist eine für uns Heutige nicht geläufige Vorstellung, daß eine Zuordnung von Dingen, Werten, Ideen, Fragen oder Begriffen, nämlich ein Ordnungsgefüge entsteht, wie das griechische Wort besagt, aus einem Ursprung, der heilig ist, und aus diesem Allgegenwärtigen, alles durchwaltenden Ursprung des Heiligen bestimmt, geformt, beherrscht, zum einen, in sich gegliederten Zusammenhang geordnet wird. Geblieben ist das Schema der Pyramide, deren höchster Stein, die Spitze, alle unterliegenden Schichten strukturiert. Aus dieser Vorstellung sind dann alle möglichen theoretischen, sozialen oder ökonomischen Modelle von Staffellungen, Schichtungen, Herrschaftsverhältnissen abgeleitet worden, in denen ein Oberstes das Darunterliegende bestimmt bis hinab zur tragenden Basis. Maßgebend für den Aufbau der „hierarchischen“ Struktur ist das Verhältnis von der Höhe der Spitze zu der Breite der Basis. Mag dieses Gleichnis auf mancherlei zutreffen, hierarchische Ordnung verdeutlicht es nur sehr oberflächlich. Dies sei gesagt, um fraglich

erscheinen zu lassen, ob nicht ein im Sinne dieser Vorstellungen „nichthierarchisches“ System, das die pyramidale Schichtung auf den Kopf stellt, durchaus nicht dem eigentlichen Sinn von Hierarchie widerspricht, sondern ihn womöglich erst zur Geltung kommen läßt. Dies wäre praktisch von größter Bedeutung in der interkulturellen Zusammenarbeit. Nicht-europäische Kulturen finden nämlich ihre Grunderfahrungen und höchsten Bestimmungen in unseren „hierarchischen“ Schematismen kaum oder gar nicht berücksichtigt, ja, finden ihre erlebte, sinnvolle Wirklichkeit schlechterdings nicht wieder. Sie scheint ihnen ausgeklammert zu sein. Allenfalls Chinesen, gewiß kein buddhistischer Japaner, kein Inder, kein Muslim, kein Jude und auch kein Afrikaner kann sich mit dem, von uns als umfassend gedachten, ersten Register des „Allgemeinen“, noch viel weniger mit der zweiten Stufung „Philosophie“ einverstanden erklären. Nicht einmal die Titel, unter denen menschliche Beziehung zum „Heiligen“ als drittens registriert werden sollen, können im Ernst akzeptiert werden. Was wir unter „Religion“ gemeinhin verstehen, ist unübersetzbar in andere Sprachen und Erfahrungstraditionen Tao, Dharma, Islam - und selbst der christliche Glaube (K. Barth „Religion = Unglaube“) meinen etwas grundlegend anderes als „religiöse Empfindungen“ oder „Anschauungen“ - eher Erschließung von eigentlicher Wirklichkeit und Weg zu Verwirklichung. Was ist - also die hierarchisch maßgebliche Grunderfahrung von Wirklichkeit überhaupt - ist für den Hindu oder den Buddhisten allein der „Erleuchtung“ zu entnehmen, die ins unverstellt Wirkliche (tathatâ) versetzt, für die Juden, Christen und Muslime allein der Offenbarung. Dem verschließen sich die „hierarchischen“ Ordnungsgefüge autonomen Denkens. Sie verzichten darauf, die entsprechenden Erfahrungen, Denk- und Verhaltensweisen der Völker wahrzunehmen. Damit ist die Suche nach einer allgemeinen (universalen) Ordnung der Information noch fragwürdiger als bisher geworden.

Bemerkung

Wissenschaft und Religion sind zwei komplementäre Prozesse

Wissenschaft und Religion haben auf drei Ebenen den selben Ursprung:

1. *Der Boden, auf dem sie wachsen, nämlich die biologische Spezies des Homo Sapiens*
2. *Die treibende Kraft für Wissenschaft und Religion, nämlich der "Durst" nach Wahrheit und Gerechtigkeit.*
3. *Die gemeinsame frühe primitive Form, in der sich Wissenschaft und Religion ausdrücken, nämlich die Mythen*

*In jeder Kultur waren in den Anfängen deshalb Wissenschaft und Religion untrennbar. Ihre Trennung beginnt erst wesentlich später, z.B. in Europa mit dem Beginn der Säkularisierung und der empirischen Wissenschaft, die dann schließlich zu der heutigen „Feindschaft“ zwischen beiden geführt hat, die sich langsam abbaut, und zwar in dem Maße wie wir erkennen und anerkennen, daß es sich um **komplementäre**, „unteilige“ Strukturen handelt und die Feindschaft deshalb ein Scheinproblem war. Damit wird auch wieder deutlich, daß **Wissenschaft** dafür steht, was Menschen wissen können, und Religion für das, was Menschen tun sollen und daß **Bildung** mehr meint als Erziehung ("Education") bzw. Ausbildung mit vorwiegend Fakten- bzw. Verfügungswissen und daß sie den echten Dialog³ braucht.*

³ Der Begriff Dialog ist gut 70 Jahre nach dem Erscheinen von Martin Bubers (1878 - 1965) Buch "**Ich und Du**" schon wieder ein abgegriffener Begriff geworden. Er kann inzwischen als Alibi gebraucht werden, mit dem man Probleme eher verschleiert als sie ernsthaft anzugehen. Denn ein sogenannter Dialog kann von denen, welche die Macht haben, strategisch dazu mißbraucht werden, lediglich ihre Macht zu erweitern.

Dies kann indessen nicht darüber hinwegtäuschen, daß sich in dem Wort Dialog eine tiefe Sehnsucht nach dem meldet, wie es zwischen den Menschen eigentlich sein sollte, nämlich so, daß man die soziale Wirklichkeit eine "herrschaftsfreie Kommunikationsgemeinschaft", eine "repressionsfreie Gesellschaft" nennen könnte – oder welche Bezeichnungen das 20. Jahrhundert auch dafür gefunden hat. Unser menschliches Miteinander ist aber nicht so. In dem Wort Dialog zeigt sich das Verlangen danach, daß es so sein sollte.

Wissenschaft und Religion sind zwei komplementäre Prozesse

Dies kann verdeutlicht werden an den zwei folgenden groben Darstellungen des wissenschaftlichen und religiösen (Kreis)-Prozesses.

- I. Beobachtung – Interpretation, Induktive Logik – Gesetze – Kreativität – Theorie – Deduktive Logik – Vorhersagen – Erfindergeist – Experimentieren – Materielle Realität (begreifbar, erkennbar) – Beobachtung.
- II. Erfahrung – Interpretation, Induktive Logik – Gesetze – Inspiration – Theologie – Deduktive Logik – Prophezeiung – Mut – Leben im Glauben – Letzte Realität (unbegreifbar, unerkennbar) – Erfahrung

Die Theorie bleibt Mythos, wenn der Prozeß nicht über die Theorie hinaus zum Experiment vorstößt, das die Wissenschaft in Berührung bringt mit der materiellen Realität.

Die Theologie bleibt Mythos, wenn der Prozeß nicht über die Theologie zu einem Leben im Glauben vorstößt.

Fünf weitere (universale) Klassifikationen:

Universal Decimal Classification (UDC, 1897 – Europa, Japan, Südamerika)

Library of Congress Classification (LCC, 1904 – USA)

Bliss Bibliographic Classification (BBC, 1910/35/52 – England)

Ranganathan's Colon Classification (RCC, 1993 - Indien)

Library-Bibliographical Classification (LBC/BBK, 1960-68 UdSSR)

(Siehe auch [6,8,23,24].

I. Dahlberg [2,3,4] zeigt nicht nur die Unzulänglichkeiten der oben erwähnten Universalen Klassifikations-Systeme (UKS), sondern schlägt ein verbessertes neues UKS vor, das bisher aber noch nicht in die Praxis umgesetzt werden konnte wegen fehlender wissenschaftspolitischer und damit auch finanzieller Unterstützung. Mit ihrer Information Coding Classification (ICC) schafft sie ein wesentlich verbessertes System, dessen Grundlagen nicht nur eine wesentliche Rolle bei dem Aufbau neuer, verbesserter (hierarchischer) Informationssysteme spielen können, sondern es unbedingt auch sollten. Allerdings werden bei interkultureller Zusammenarbeit – mit nicht indo-europäisch, (nominalistisch) geprägten Sprachräumen – die oben erwähnten grundsätzlichen Probleme bestehen bleiben. H. Benking [1] beschreibt eine weitere Methode für ein „Concept und context mapping“.

3.2 Invertierter Thesaurus

Das Prinzip des invertierten Thesaurus, das die theoretische Struktur des OCIR⁴ Systems darstellt, ist augenblicklich noch bedeutsamer als das Prinzip der Parallelverarbeitung der Information. Die übliche Pyramide der begrifflichen und kategorialen „Hierarchien“ wird gleichsam auf den Kopf gestellt. **Nicht vom Allgemeinen zum Besonderen, sondern vom Konkreten zum Abstrakten** verläuft der Prozeß, er schreitet fort über zunehmende Kombinationen und Abstraktionen, zu Mustern, Verknüpfungen und kategorialen Zuordnungen. Die parallele Verarbeitung ermöglicht das. Diese Form eines „invertierten Thesaurus“ ist also **nicht hierarchisch und vernetzt**. Sie läßt das System außerordentlich lernfähig werden, gerade weil der invertierte Thesaurus von *lebenden Sprachen* ausgeht. Für interkulturelle Forschungen und Kooperationen ist dies ein ausschlaggebender Vorteil: die Ausbildung von kul-

⁴ OCIR (Optical Coincidence Information Retrieval; Optisches Koinzidenz Informationssuchverfahren)
Hartmann, G.K.: The information system OCIR/VIGRODOS, TAR-IS-OVI 86-01, Intercultural Cooperation
(ICC) International, Institute of Intercultural Research, Zürich/ Heidelberg, 1985

turspezifischen, aus anderen Sprachen und Denkweisen entstehenden Sinnzusammenhängen und begrifflichen Konstellationen [11].

4. Dokumentations- und Retrievalverfahren

4.1 Probleme (Kurzfassung)

1. Es wird zuviel Information geliefert, d.h. die Verkleinerung scheitert am Fehlen von weiteren (speziellen) Stichworten.
2. Es wird zu wenig Information geliefert d.h. die Bedeutungsumgebungen werden unzureichend beschrieben.
3. Es wird keine Information geliefert, obwohl sie in dem System gespeichert ist, d.h. die Form der Wissensrepräsentation ist unzureichend ebenso wie die Kontrolle der Bedeutungsveränderungen bei den „Transformationen“, d.h. bei den unvermeidbaren Filterprozessen.

4.2 Abhilfe (Kurzfassung)

1. Ein kompetenter (weiser) Experte und/oder eine solche Expertin bzw. ein kompetenter (weiser) Bibliothekar oder eine solche Bibliothekarin, die befragt werden könnten, wären wohl die optimalste Lösung, aber auch eine sehr unwahrscheinlich zu realisierende.
2. Andere Verbesserungsmöglichkeiten – zwischen Ordnung, Chaos und Emergenz⁵:
 - 2.1 Erweiterung der Repräsentation der relevanten Information
 - 2.2 (Automatische) Indexierung mehrwertiger Kontexte
 - 2.3 Weniger unzureichende Bedeutungserhaltung während des Transfers, d.h. dem Filterprozeß von der Anfrage bis zur Antwort
 - 2.4 Verbesserung der Informationsausgabe
3. Begriffliches Informations Retrieval System (**BIRS**) – FCA – mit Einbeziehung von Wörterbüchern und Thesauren (kann optimal den Ist- Zustand („**Sein**“) erfassen und darstellen. Siehe Abschnitt 4.3.
4. **SomAccess** – Ein Softwareprototyp zur interaktiven Navigation in Textdatenbanken; mit Einbeziehung von Wörterbüchern und Thesauren. (Kann optimal die Veränderungen (**Werden**) erfassen und darstellen). Siehe Abschnitt 4.4.

4.3 Informationsdokumentation und Informationsretrieval (IDR)

Wenn ein Benutzer Informationen über Dokumente einer Bibliothek erhalten möchte, so wäre es am einfachsten für ihn, sich von einem "weisen" Bibliothekar beraten zu lassen. Bei einer in natürlicher Sprache formulierten Anfrage des Benutzers wird der Bibliothekar (eventuell nach einem klärenden Gespräch) als Antwort einen möglichst relevanten Teil seines Wissens dem Benutzer zur Verfügung stellen.

⁵ **Emergenz** wird im allgemeinen als ein Prozeß verstanden, der zu der Erscheinung von Strukturen führt, die nicht direkt durch die Randbedingungen und Kräfte beschrieben werden können, die das System definieren.

Wenn man diesen Information Retrieval Vorgang automatisieren möchte, also den "weisen" Bibliothekar durch ein "intelligentes" Information Retrieval (**IR**) System ersetzen möchte, handelt man sich neben dem Vorteil des schnellen Zugriffs auf große Datenbanken jedoch einige Schwierigkeiten ein.

Zunächst muß relevantes Wissen über die Bibliothek im Information Retrieval System formal als "aktuelle Systeminformation" so repräsentiert werden, dass unter anderem folgende Bedingungen erfüllt sind:

Die aktuelle Systeminformation muß schnell und kostengünstig aus vorhandenen Quellen aufgebaut und ergänzt werden können.

Auf die aktuelle Systeminformation muß über eine reichhaltige Abfragesprache schnell und effizient so zugegriffen werden können, dass der Benutzer mit Überblick aus einem zunächst sehr großen Angebot zielsicher unter *Kenntnis der aktuellen Umgebung* die ihn interessierende Literatur auswählen kann.

Zur Reduktion der in einer Bibliothek enthaltenen Information wird üblicherweise ein Index erstellt, das ist eine Liste von Stichworten zusammen mit Verweisen, die angeben, in welchen Dokumenten (oder Teilen dieser Dokumente) der gegebenen Bibliothek das jeweilige Stichwort vorkommt. Im einfachsten Fall kann der Benutzer dann mit einer Booleschen Abfragesprache etwa nach allen Dokumenten fragen, in denen alle ihn interessierenden Stichworte vorkommen. Die Antwort des Systems ist dann üblicherweise eine Liste von Dokumenten, die diese Abfragebedingung erfüllen. In folgenden Situationen wird der Benutzer mit der erhaltenen Antwort nicht zufrieden sein: 1) Die Liste der ausgegebenen Dokumente ist zu groß, eine weitere sinnvolle Verkleinerung scheitert am Fehlen geeigneter Stichworte im Index. 2) Die Liste der ausgegebenen Dokumente ist leer, obwohl Dokumente existieren, die den Benutzer interessieren, die aber durch die gegebene Indexierung und die Abfrage nicht angesprochen werden können. 3) Die Liste der ausgegebenen Dokumente ist für den Benutzer uninteressant.

Offenbar ist es eine sehr schwierige Aufgabe, die Information einer Bibliothek formal so zu komprimieren, dass Anfragen bedeutungsvoll, zutreffend und schnell beantwortet werden können. Wenn man sich dabei auf das reine Vorkommen eines Stichwortes in einem Dokument beschränkt, hat man natürlich schon eine wesentliche Einschränkung der potentiell verfügbaren Information vorgenommen. Denn dabei werden verschiedene Bedeutungen oder allgemeiner *Bedeutungsumgebungen* von Begriffen nicht ausreichend beschrieben. Welche Möglichkeiten hat man nun, Bedeutungen von Wörtern von der Anfrage bis zur Antwort zu erhalten? In der natürlichen Sprache werden Bedeutungen auf sehr unterschiedliche und komplexe Weise repräsentiert. Es hängt also sehr von der gewählten Form der Wissensrepräsentation ab, wie man Bedeutungen formal darstellen wird. Erst dann kann man auf formaler Ebene kontrollieren, inwiefern Bedeutungen bei einer Transformation erhalten bleiben.

Die bisherigen Information Retrieval Systeme lassen sich mindestens in folgenden vier Punkten verbessern:

- a) Erweiterung der Repräsentation relevanter Information
- b) Verbesserung der Akquisition der relevanten Information
- c) Bedeutungstransfer von der Anfrage bis zur Antwort
- d) Verbesserung der Ausgabe

4.4 Entwurf eines Begrifflichen Information Retrieval Systems (**BIRS**)

Die Hauptidee des von Prof. Dr. K. E. Wolff (Fachhochschule Darmstadt) vorgelegten Vorschlags eines Begrifflichen Information Retrieval Systems (**BIRS**) besteht in der Verwendung einer begrifflichen Wissensrepräsentation, die benutzt werden kann zu einer inhaltsreichen

Akquisition relevanter Information, einer begrifflich fundierten Informationsverarbeitung der Anfrage und einer graphischen Repräsentation der Antwort in Form eines Liniendiagramms, das die begriffliche Umgebung des in der Anfrage angesprochenen Bereiches in der gewünschten Granularität („Auflösung“) darstellt.

Die Formale Begriffsanalyse ist eine mathematische Theorie, in der in enger Anlehnung an die philosophische Begriffsbildung zu jeder Kreuzchentabelle, - die mathematisch durch einen sog. formalen Kontext K beschrieben wird - die formalen Begriffe von K definiert werden. Die Menge der formalen Begriffe eines Kontextes bilden mit der natürlichen begrifflichen Ordnung eine Hierarchie, genannt der Begriffsverband von K. Begriffsverbände lassen sich durch Liniendiagramme graphisch repräsentieren. Diese Liniendiagramme enthalten die volle Information des gegebenen Kontextes und bilden somit eine geeignete graphische Wissensrepräsentationsform. (Siehe auch DUST-2 CD ROM, Kapitel FCA – Formal Concept Analysis und [27c]).

Die Hoffnung, durch die Verwendung von Thesauren die vielschichtigen Beziehungen zwischen verschiedenen Wissensgebieten durchsichtiger machen zu können und dadurch das IR-Problem deutlich vereinfachen zu können, hat sich bisher nicht erfüllt und wird sich wahrscheinlich auch nicht erfüllen. Die Komplexität des IR-Problems wird sich nur durch sorgfältige und langwierige Forschungsarbeit am mehrwertigen Indexierungskontext und seinen Skalen angehen lassen, und das zunächst nur in relativ kleinen Wissensbereichen, wie es z.B. an der TU Darmstadt im Bereich der Bibliothek des Zentrums für Interdisziplinäre Technikforschung bereits demonstriert worden ist, und zwar durch den Einsatz eines Vorläufers eines Begrifflichen Information Retrieval Systems unter Verwendung des Programms TOSCANA. [27 h]

4.5 SomAccess

Um Benutzern einen assoziativen Zugriff auf einen Text-Datenbestand zu ermöglichen, wurde an der Otto-von-Guericke Universität in Magdeburg (FIN / IWS, Prof. Dr. R. Kruse) SomAccess, ein Softwareprototyp zur interaktiven Navigation in Textdatenbanken, entwickelt. SomAccess basiert auf der Grundlage selbstorganisierender Karten (self-organizing feature maps, SOM). Die Idee des neuronalen Netztyps der selbstorganisierenden Karten besteht darin, Objekte so auf einer (meist zweidimensionalen) Struktur von Neuronen anzuordnen, daß benachbarte Objekte einander ähnlich sind und weiter voneinander entfernte Objekte bzgl. des gewählten Ähnlichkeitsmaßes möglichst verschieden sind. Diese Eigenschaft kann man für Dokumentensammlungen nutzen, um einem Benutzer zu ermöglichen, in der Nachbarschaft eines interessierenden Dokuments nach weiteren ähnlichen Dokumenten zu suchen (assoziative Suche). Durch Ausnutzung von Synergieeffekten könnten sowohl die assoziative Suche als auch die oft aufwendige Wartung (Dynamisierung) von Thesauren bzw. Schlagwortverzeichnissen verbessert werden. (Siehe auch DUST-2 CD ROM, Kapitel SomAccess und [27i]).

4.6 Aufbau eines mehrsprachigen, mehrteiligen ADLATUS Informationssystems:

Zu den Themen: „Wasser, Luft (Erdatmosphäre), Boden, Energie und interkulturelle Zusammenarbeit, als Weiterführung des DUST-2 CD ROM Konzeptes* mit dem internationalen DUST-2 Team - mindestens zweisprachig Englisch, Deutsch - wünschenswert wären noch mehr Sprachen, was ggf. von anderen daran interessierten Nationen mit zu finanzieren wäre. Ziel der ADLATUS-Informationssysteme ist es, Meßdaten mit Hilfe geeigneter Software interaktiv bearbeiten zu können, d.h. sie validieren und qualifizierend filtern zu können, - und sie interaktiv visualisieren zu können sowie die Verknüpfung dieser Meßdaten - aus externen und internen Quellen – mit Textdaten zu gewährleisten. Siehe auch [16](http://www.science-</p></div><div data-bbox=)

softcon.de und [27 a-j]. Bei der Bearbeitung von Textinformationen kommt es besonders darauf an, daß nicht nur herausgearbeitet wird, wieweit die Begriffe in den verschiedenen Sprachen das Gleiche meinen, sondern auch das Verschiedene. (Erstellung von Glossaren). Mit Hilfe dieser Grundlagen könnten dann weniger abstrakte Dialoge über die internationalen bzw. interkulturellen Probleme der Rechtssicherheit, usw. geführt werden und einer gemeinsam akzeptierten Lösung nähergebracht werden. Wie schon vor knapp 20 Jahren im Rahmen der Arbeiten an dem „Informationssystem Wasser“ („**OCIR Water**“) des Institutes für Interkulturelle Forschung (IIR/ICC) geplant, sollten als wichtiger „Input die in den verschiedenen Ländern bzw. Kulturen von entsprechenden Experten abgegebenen 10 wichtigsten Fragen und (wissenschaftlich-technischen Übersichts-) Arbeiten zu dem jeweiligen Thema dienen“ – insbesondere auch für die notwendige Thesaurusentwicklung und für ein multikontextuales Informationsindexing. Gleichzeitig sollten die neuen im Rahmen der DUST-2 getesteten Methoden (FCA und SomAccess) eingesetzt und weiterentwickelt werden – ergänzt um einen „Interface Thesaurus“ – siehe Anhang 9.1 – zur effektiven Vernetzung mit bestehenden Informationssystemen.

1.1 Informationssystem ADLATUS Drinking Water (Partner DII: Deutsch-Islamisches Institut für Wissenschaftliche und Kulturelle Zusammenarbeit e.V.; Celle)

1.2 Informationssystem ADLATUS Erdatmosphäre (Fundraising begonnen)

1.3 Informationssystem ADLATUS Boden (Partner t.b.d. (t.b.d = to be determined, d.h. noch zu klären))

1.4 Informationssystem ADLATUS Energie (wie 1.3).

1.5 Informationssystem ADLATUS Interkulturelle Zusammenarbeit (wie 1.3).

1.6 Andere ADLATUS Informationssysteme (wie 1.3).

Bemerkungen:

a) *Die verschiedenen online und offline ADLATUS Teilsysteme – sie sollen bestehende Informationssysteme ergänzen – sollen nicht nur miteinander interaktiv vernetzt werden, sondern auch mit wichtigen bestehenden interaktiv verbunden werden, soweit es kostengünstig und copyright-rechtlich möglich ist. Die ADLATUS Systeme sollen Service orientiert auf einem „limited Copyleft“ basieren und mit kostengünstiger Shareware wirkliches, interaktives Arbeiten zulassen.*

b) *Das Fundraising konnte bisher wegen fehlender Ressourcen (besonders „manpower“) bisher erst für 1.1 und 1.2 begonnen werden.*

* *Die DUST-2 CD-ROM „Besserer interaktiver Zugang zu Informationen der Erdatmosphäre“ ISBN 3-9804862-3-0, (Hrsg.) G. K. Hartmann, A. Nölle, M. L. Richards, R. Leitingner, ist auf einer non-profit Basis verfügbar für zwölf (12) EURO (Handling und Porto) ab November 2000 bei: Copernicus-Gesellschaft e.V., EGS Office, Max-Planck-Str. 13, 37191 Katlenburg-Lindau, Germany, Tel: +49-5556-1440, Fax: +49-5556-4709, E-mail: egs@copernicus.org, URL: www.copernicus.org/EGS/EGS.html Siehe auch MP Ae URL: <http://www.linmpi.mpg.de/english/projekte/mas/> und [27 a-j].*

5. Zusammenfassung und Ausblick

Am Beispiel wichtiger in Wissenschaft und Technik benutzter Informationsordnungsprinzipien wird gezeigt warum die bisherige Suche nach einem **allgemeinen** Ordnungsprinzip erfolglos geblieben ist. Das von Niels Bohr (1928) wiederentdeckte Komplementaritätsprinzip – es gilt nicht nur in der Physik, sondern auch in anderen Bereichen, z.B. der Sprachphilosophie – macht deutlich, daß sie wahrscheinlich auch in der Zukunft erfolglos bleiben wird. Die Begegnung mit anderen nicht europäisch geprägten Kulturen zeigt, daß nicht mehr alle, d.h. weltweit, gewiß sind, daß der Sinn so zu Wort kommen kann, daß wir annehmen dürfen, er

sei **allgemein**, und das heißt doch für alle gemeinsam gültig. Zukünftig wird es deshalb vorwiegend darauf ankommen, neue spezielle Informationssysteme mit schon vorhandenen alten durch geeignete Schnittstellen („Interfaces“) zu vernetzen. Dabei muß sowohl das Gemeinsame als auch das Unterschiedliche innerhalb und zwischen den Disziplinen und den Kulturen erfaßt und dargestellt werden können - vor allen Dingen aber auch die offenen Fragen -, wenn wir als Folge des großen (exponentiellen) Informationswachstums statt mehr unmittelbar nutzbarer Information nicht mehr Informationsverweigerung und Deformation riskieren wollen.

Was als „Globalisierung“ bezeichnet wird, beunruhigt und verängstigt zunehmend mehr Menschen, und führt damit gegenwärtig vielerorts zu einer Verstärkung des Pagensyndroms⁶ und - mit zunehmender Arbeitsteilung - zu mehr Atomisierung der Verantwortung sowie zu mehr Bürokratisierung. Die Erde scheint zu eng zu werden. Die historischen Chancen und Aufgaben unserer Situation **werden verstellt** durch: a) die schnelle (velociferische⁷) Ausbreitung der Informations- und Kommunikationstechnologien, b) die Verflechtung der Märkte in einer Weltwirtschaft, die alle von allen abhängig werden läßt, c) die Bevölkerungszunahme in den Elendsgebieten bei erkennbaren Begrenzungen der Rohstoffvorräte, d) die Probleme der Energieversorgung und des Wirtschaftswachstums sowie der wachsenden (anthropogenen) Umweltzerstörung zusammen mit der Frage: Ersticken wir im Unrat?. Die Probleme können aber **deutlicher** werden in der Begegnung der Kulturen, die sich bisher kaum kennen und verstehen gelernt haben. Deshalb sollten Pilot-Projekte durchgeführt werden, die eine konkrete interkulturelle Zusammenarbeit ermöglichen, die diesen Bezeichnung verdient. Mehrsprachige interkulturelle Informationssysteme z.B. nach dem ADLATUS Konzept könnten dabei eine wichtige Rolle spielen.

Es wird deshalb auch kurz ein neues interaktives, zweisprachiges, (mehrteiliges) service orientiertes und daher kostengünstiges (auch copyright-rechtlich gesehen) ADLATUS-Informationssystem vorgestellt, das durch Pilotprojekte vorbereitet werden soll. Es wird diese (neuen) Erkenntnisse wirkungsvoll umsetzen, eine bessere interaktive Verknüpfung von Text- und Dateninformation ermöglichen und mit bestehenden Systemen - soweit kostengünstig möglich - vernetzt werden. Das ADLATUS Konzept ist nicht nur für die Wissenschaft konzipiert, sondern auch für Bildungszwecke. In Zusammenarbeit mit dem internationalen DUST-2 Team und anderen Partnern sind dabei sowohl für die unmittelbare Anwendung und Weiterentwicklung der Informationstechnologien, d.h. für Hardware und Software, als auch für die noch notwendige Grundlagenforschung wichtige neue Ergebnisse zu erwarten. Das Fundraising für zwei ADLATUS-Pilotprojekte wurde gerade begonnen.

6. Literaturverzeichnis

1. Benking, H.: Concept and context mapping – towards common frames of references; in TKE'96 Terminology and Knowledge Engineering, p.35-47, (eds.) C. Galinski and K-D. Schmitz, INDEXS Verlag, Frankfurt/M, 1996
2. Dahlberg, I.: Library Catalogs in the Internet: Switching for Future Subject Access, Advances in Knowledge Organization, vol 5, 155-164, 1996a.

⁶ Der Begriff **Pagensyndrom** wurde von G. Hartmann gewählt, zur Kurzbezeichnung des Verhaltens „Aus Angst oder Bequemlichkeit trotz besserer Einsicht am Gewohnten festhalten“, ähnlich dem Verhalten der Pagen in dem Märchen „Des Kaisers neue Kleider“ von H. Ch. Andersen (1898), die nach der Erkenntnis, daß der Kaiser gar keine Kleider trug, die nicht vorhandene Schleppe nur noch um so stolzer hinter ihm her schleppten.

⁷ Der Begriff **velociferisch** wurde von J. W. von Goethe 1825 aus den Begriffen Velocitas (Geschwindigkeit) und Lucifer (Teufel) zusammengesetzt, um die Gefahren der sich beschleunigenden Veränderungen zusammenfassend beschreiben zu können.

3. Dahlberg, I.: Zur 'Begriffskultur' in den Sozialwissenschaften: Lassen sich ihre Probleme lösen?; S. 3-13, in: Ethik und Sozialwissenschaften, EuS 7, Heft 1, Westdeutscher Verlag, 1996b.
4. Dahlberg, I.: Gestaltungsprinzipien und Anforderungskatalog für ein neues universales ordnungsprinzip, Fortschritte der Wissensorganisation, S. 95-110, INDEX Verlag, 1992.
5. Dieminger, W. and Hartmann, G.K.: Introduction to the Earth's Atmosphere, S. 3 - 18. In: The Upper Atmosphere; Data Analysis and Interpretation (Hrsgb. W. Dieminger, G. K. Hartmann, R. Leitinger) Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1996.
6. Dreckmann, K.H.: Aufbau und Arbeitsweise eines Dokumentationssystems, ; in: Datenbasen Datenbanken Netzwerke, Praxis des Information Retrieval; Bd. 1, 85 -97, (Hrsgb.) Rainer Kuhlen; K.G. Saur Verlag, München 1979.
7. Gadamer, H. G.: Bürger zweier Welten, S. 110, in: Das Erbe Europas, Bibliothek Suhrkamp, Bd. 1004, Suhrkamp Verlag, Frankfurt, M, 2.Aufl. 1990.
8. Gaster, K.: Thesaurus construction and Use: A selective Bibliography based on Material in the ASLIB Library in July 1967, ASLIB Proceedings, vol. 19, no.9, Sept. 1967.
9. Hartmann, G. K. and Oberländer, H.: Physical Water Research methods. A review. (Report in German and English), Institut für Dokumentationswesen, Frankfurt/M, 1976.
10. Hartmann, G.K.: Aspekte der Meßdatendokumentation; in: Datenbasen Datenbanken Netzwerke, Praxis des Information Retrieval; Bd. 1, 155 -169, (Hrsgb.) Rainer Kuhlen; K.G. Saur Verlag, München 1979.
11. Hartmann, G.K.: The information system OCIR/VIGRODOS, TAR-IS-OVI 86-01, Intercultural Cooperation (ICC) International, Institute of Intercultural Research, Zürich/ Heidelberg, 1985.
12. Hartmann; G.K.: Information and filtering: Between preliminary certainty and determinable uncertainty. MPAE-L-66-93-09, 1993.
13. Hartmann, G. K., The determination of tropospheric conditions (especially H₂O) affecting the accuracy of position measurements, Geophysical Monograph 73, IUGG vol. 13, 73-82, 1993.
14. Hartmann, G.K.: Responsibility with Respect to Fault, Error and Uncertainty Occurring in the Interfaces Between Man and Its Environment and Man and Machine, MPAE-L-66-94-23, 1994.
15. Hartmann, G.K.: Investigation Methods of the Upper Atmosphere. In: The Upper Atmosphere: Data Analysis and Interpretation, Eds. W. Dieminger, G.K. Hartmann and R. Leitinger, Springer-Verlag, ISBN 3-540-57562-6, 203-206, 1996a.
16. Hartmann, G.K.: Data growth rate Problems, S. 956 - 993, In: The Upper Atmosphere; Data Analysis and Interpretation (Hrsgb. W. Dieminger, G. K. Hartmann, R. Leitinger) Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1996b.
17. Hartmann, G. K., Olivero, J. J., and Haaf, G., H₂O in the atmosphere, The Upper Atmosphere; Data Analysis and Interpretation (Hrsgb. W. Dieminger, G. K. Hartmann, R. Leitinger) Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 127-152, 1996c.
18. Hartmann, G. K., Bevilacqua, R. M., Schwartz, P. R., Kämpfer, N., Künzi, K. F., Aellig, C. P., Berg, A., Boogaerts, W., Connor, B. J., Croskey, C. L., Daehler, M., Degenhardt, W., Dicken, H. D., Goldizen, D., Kriebel, D., Langen, J., Loidl, A., Olivero, J. J., Pauls, T. A., Puliafito, S. E., Richards, M. L., Rudin, C., Tsou, J. J., Waltman, W. B., Umlauf, G., and Zwick, R., Measurements of O₃, H₂O, and ClO in the middle atmosphere using the millimeter- wave atmospheric sounder (MAS), Geophys. Res. Lett., 23, no. 17, 2313-2316, 1996d.
19. Hartmann, G.K.: Facts about data from the Earth's atmosphere, MPAE-L-015-97-24, 1997.

20. Hartmann, G.K.: Die Datenskandale in der Wissenschaft: Zwischen notwendiger, qualifizierender Datenfilterung und betrügerischer Datenmanipulation; MPAE-L-015-98-06, 1998.
21. Hartmann, G.K.: Considerations about present Research and Development (R&D); manuscript for the seminar talk at IEMA of the University of Mendoza, Argentina, July, 1999.
22. Hartmann, G.K.: Gedanken und Fragen zu Globalisierung; MPAe-L-853-01-05, 2001
23. Judge, A.: Anti-Development biases in Thesaurus Design, Proceedings of the Conference on Conceptual and Terminological Analysis in Social Sciences (Bielefeld, 1981); pp. 185-201, INDEX VERLAG, Frankfurt/M, 1982.
24. Lustig, G.: Ansätze einer realistischen automatischen Indexierung unter Verwendung statistischer Verfahren; in: Datenbasen Datenbanken Netzwerke, Praxis des Information Retrieval; Bd. 1, 339 – 369, (Hrsgb.) Rainer Kuhlen; K.G. Saur Verlag, München 1979.
25. Schaff, A.: Sprache und Erkenntnis, Reinbek, 1974.
26. Voegelin, E.: In Search of order, vol. V ; Order and History, Louisiana State University Baton Rouge and London, 1987.
27. Veröffentlichungen im Zusammenhang mit der DUST-2 CD ROM
 - a) Hartmann, G. K., Nölle, A., Richards, M. L., and Leitinger, R.: DUST-2 Towards a more efficient (interactive) documentation and validation of scientific information demonstrated with ozone, water vapour and other selected data of the Earth's atmosphere. Phys. Chem. Earth (A), 25, No. 8, pp. 607-612, 2000.
 - b) Hartmann, G. K.: Scientific data between validation imperatives, oblivion and fraud. Phys. Chem. Earth (A), 25, No. 8, pp. 613-618, 2000.
 - c) Wolff, K. E., Hartmann, G. K., Nölle, A., and Richards, M. L.: Conceptual knowledge processing and graphical representation of multidimensional atmospheric ozone data. Phys. Chem. Earth (A), 25, No. 8, pp. 619-624, 2000.
 - d) Hartmann, G. K., Kirchengast, G., v. Engeln, A., Richards, M. L., Ramsauer, J., and Jarchow, Ch.: MAS-GRAS sensor combination and optimal estimation retrieval of temperature and H₂O profiles. Phys. Chem. Earth (A), 25, No. 8, pp. 625-628, 2000.
 - e) Leitinger, R., Jakowski, N., Davies, K., Hartmann, G. K., and Feichter, E.: Ionospheric electron content and space weather: some examples. Phys. Chem. Earth (A), 25, No. 8, pp. 629-634, 2000.
 - f) Nölle, A., Pfister, G., Seckmeyer, G., Wilhelms, H., Richards, M. L., and Hartmann, G. K.: DUST: An interactive data visualization tool for selected atmospheric data. Phys. Chem. Earth (A), 25, No. 8, pp. 635-638, 2000.
 - g) Weber, K.-H., Hartmann, G. K., Oberländer, H.: Literature Search on Atmospheric Ozone and Water Vapour from three different Online-Databases, Phys. Chem. Earth(A), vol 25, No. 8, pp. 639-641, 2000.
 - h) Kollwe, W., Skorsky, M., Hartmann, G. K., Nölle, A., and Richards, M. L.: Phys. Chem. Earth (A), 25, No. 8, pp. 643-648, 2000.
 - i) Klose, A., Nürnberger, A., Kruse, R., Hartmann, G. K., and Richards, M. L.: Interactive text retrieval based on document similarities. Phys. Chem. Earth (A), 25, No. 8, pp. 649-654, 2000.
 - j) Hartmann, G. K.: the variability of H₂O fluxes in the Earth's atmosphere. Phys. Chem. Earth (A), 25, No. 3, pp.189-194, 2000.

7. Anerkennung

Der Autor dankt dem geschäftsführend Direktor des Max-Planck-Instituts für Aeronomie, Prof. Dr. V.M. Vasyliunas, für die Unterstützung durch das Institut. Er dankt dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. für die finanzielle Förderung des Pilot-Projektes (FKZ:

50 EE 98038). Er dankt allen Projektpartnern für wichtige Beiträge und Diskussionsbemerkungen. Er dankt STN International in Karlsruhe (Dr. K.H. Weber, Dr. U. Klemm und Dr. H. Behrens) für die Unterstützung und zwei Literaturrecherchen zum Thema Ozon und Wasserdampf in der Erdatmosphäre. Er dankt Frau H. Oberländer für die damit verbundenen Dokumentationsarbeiten. Er dankt seinem kürzlich verstorbenen Freund, Prof. Dr. H. A. Fischer-Barnicol, für die langjährige gute Zusammenarbeit im Rahmen des Institutes für Interkulturelle Forschung (Heidelberg), insbesondere bei der Bearbeitung der neuen Informationsprobleme. Er dankt Frau Dr. I. Dahlberg für wichtige Literaturbeiträge und Diskussionsbemerkungen. Schließlich dankt er dem internationalen MAS-Team und dem internationalen DUST-2 Team für die gute und erfolgreiche Zusammenarbeit.

8. Wissenschaftlicher Lebenslauf des Autors

Gerd Karlheinz Hartmann, geboren 1937 in Eschwege, studierte von 1957- 1964 Physik an der Georg-August-Universität Göttingen, wo er auch 1967 seine Doktorprüfung ablegte. Seit 1965 arbeitet er als Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für Aeronomie, D-37191 Katlenburg-Lindau. Mehr als 10 Jahre arbeitete er an der Erforschung der oberen Atmosphäre mit Hilfe von Satellitenbakensignalen.

Seit 1965 beschäftigt er sich auch mit allgemeinen und speziellen Informations- und Dokumentationsproblemen, insbesondere unter dem Aspekt großer Mengen zeit- und raumabhängiger Daten, wie sie bei seinen wissenschaftlichen Projekten auftreten. Als Folge davon ist er heute als Berater in verschiedenen nationalen und internationalen Gremien tätig und hat Vorlesungen und Seminare an verschiedenen Orten in Europa, insbesondere aber den USA sowie in Argentinien und Chile gehalten, Länder, die er in den letzten 30 Jahren im Rahmen seiner wissenschaftlichen Projekte häufig besucht hat.

Von 1975-1978 war er kommissarischer Leiter des Teilinstituts IlkgU (Institut für langzeitige Kontrolle geophysikalischer Umweltbedingungen).

Seit 1979 ist sein Hauptarbeitsgebiet die Erforschung der unteren Atmosphäre mit Hilfe der Mikrowellenradiometrie. Er ist "**Principal Investigator**" (**PI**, Leitender Projektwissenschaftler) des internationalen Forschungsprojektes "**Millimeterwellen-Atmosphären-Sondierer (MAS)** für den Einsatz auf Space Shuttle (STS)", an dem die Bundesrepublik Deutschland, die Schweiz, die Vereinigten Staaten von Amerika (USA) und seit einigen Jahren auch noch Argentinien beteiligt sind. Dieses Experiment wurde erstmalig im Rahmen der ATLAS 1 Space Shuttle Mission der NASA mit dem Space Shuttle ATLANTIS vom 24.03.92 bis 02.04.92 erfolgreich geflogen, ferner im Rahmen der ATLAS 2 Mission mit dem Space Shuttle DISCOVERY vom 08.-17.04.1993 und der ATLAS 3 Mission mit dem Space Shuttle ATLANTIS im Nov. 1994. (<http://www.linmpi.mpg.de/english/projekte/masnew>) [13, 17-21].

Seit 1980 ist er Berater für Informationsfragen beim "Institute for Intercultural Cooperation/Intercultural Research (ICC/IIR: Zürich/Heidelberg/Pernegg). In den 80er Jahren reiste er im Auftrag dieses Institutes mehrfach nach Indien und Asien, um sein Konzept eines interkulturellen Informationssystems OCIR/VIGRODOS zu diskutieren. Er hat an internationalen Konferenzen über interkulturelle Zusammenarbeit teilgenommen und Vorträge gehalten [11].

1986 wurde ihm ein Lehrauftrag und eine Gastprofessur für "Filter- und Informationstheorie" an der Universität Mendoza in Argentinien erteilt, der im Jahre 1988 um den Bereich "Bewahrende Nutzung der Umwelt" erweitert wurde. In diesem Zusammenhang ist er seit 1988 auch ehrenamtlich als internationaler Koordinator des dortigen Umweltprogrammes "PRI-DEMA" tätig.

Seit 1991 ist er ehrenamtlicher, auswärtiger wissenschaftlicher Direktor des Instituts für Umweltforschung (IEMA) der Universität Mendoza (Argentinien) und ordentlicher Professor an der Universität Mendoza (UM) für "Fernerkundung (remote sensing) zum bewahrenden Nutzen der Umwelt". Ihm wurde der Dr. Luis Federico Leloir Preis (Medaille) für internationale

wissenschaftliche Zusammenarbeit mit Argentinien (auf dem Gebiet der Umweltforschung) am 10.12.91 in Buenos Aires überreicht, von Prof. Dr. R. F. Matera, dem Minister für Forschung und Technologie der Republik Argentinien.

Er war Manager eines internationalen (Experiment)-Proposals zur Untersuchung der MARS-Atmosphäre - im Rahmen der von der Europäischen Weltraumforschungsagentur (ESA) geplanten MARS EXPRESS Mission - bis es im Sommer 1999 wegen fehlender Finanzmittel eingestellt wurde. Seit 1995 arbeitet er an der Dokumentation und "(werterhöhenden) Validation" von ausgewählten Fernerkundungsdaten der Erdatmosphäre. Seit 2001 führt er diese Arbeiten als Rentner weiter.

1. Privat: Gerd K. Hartmann, Pfarrer Opielka Str. 9, D-37434 Bilshausen; Tel.: +49 -5528 -8347
2. Prof. Dr. G. K. Hartmann, Universidad de Mendoza, IEMA, Perito Moreno 2397, 5501 Godoy Cruz, Mendoza Argentina, Tel: +54 -261 -4392939 / 4200740, Fax: +54 -261 -4392939

9. Anhang

9.1 Interface-Thesaurus zwischen ADLATUS und bestehenden Informationssystemen.

Entwurf einer Begriffssammlung für einen Interface-Thesaurus

I. Gruppe A

- 000 Thesaurus: Grundlagen und Struktur
- 100 Heilkunden (Diagnose und Therapie)
- 200 Ökonomie (Wozu wirtschaften wir?)
- 300 Bildung, Erziehung, professionelles Training, kooperatives Lernen und Lehren
- 400 Projekte, praktische Zusammenarbeit (interdisziplinär, interkulturell), Planungen
- 500 Biosphäre (Leben), Wohnen und Städtebau
- 600 Ästhetik, (ästhetische Erfahrungen und kulturelle Identität)
- 700 Das Recht und seine Kriterien (Recht und Gerechtigkeit – Geschichte und Begründung der geltenden Gesetzgebungen)
- 800 Informations- und Dokumentationssysteme, Datenbanken und ihr Management (DBMS)
- 900 Wissenschaft und Technologie (F&E), Information und Koordination in der Grundlagenforschung

II. Gruppe B

Die folgenden ergänzenden Gruppen B und C mit je 10 "Begriffen" wurden von G. Hartmann speziell für die Gruppe 900 zusammengestellt. Sie können jedoch auch vorläufig für die anderen "Kategorien 000 – 800 verwendet werden. Unzureichende Klassifizierungsmöglichkeiten können mit der Zahl 90 gekennzeichnet werden. Es muß bemerkt werden, daß diese "Ordnungskriterien" nicht ein multi-Kontext Indexing ersetzen können. Sie sollen es jedoch vorbereiten helfen.

- 00 Organisation(en), Anerkennung, Dank
- 10 Geschichte, Glossare, Lebensläufe, Referenzen
- 20 Theorie und Grundlagen
- 30 Anwendungen (Praxis, Realität)
- 40 Wichtige Fragen (z.B. in der Grundlagenforschung)
- 50 Das Komplementaritätsprinzip: Seine Folgen, Unteiligkeit
- 60 Verantwortung, Gesetze, Regeln, Vorschriften
- 70 Interdisziplinäre Aspekte, Zusammenhänge und Wechselwirkungen
- 80 (Inter)kulturelle Aspekte, Zusammenhänge und Wechselwirkungen
- 90 **Andere** (falls die bisherigen unzureichend sind)

III: Gruppe C

- 0. Sprache (Unterwegs zur Sprache, Sprachvergleiche)
- 1. Wasser (gasförmig, flüssig, fest)
- 2. Luft (Atmosphäre, Erdatmosphäre, Atemluft)
- 3. Boden (Pedosphäre)
- 4. Energie
- 5. Rohstoffe (erneuerbare und nicht erneuerbare Ressourcen, Abfall)
- 6. Ernährung, Nahrungsmittel
- 7. Arbeit und Spiel
- 8. Zeit, Raum, Kosmos
- 9. Glauben, Symbolik

Die dreistellige Classification Code-Zahl ergibt sich aus der Summe von I + II + III

oder aus der Summe III + II + I, je nachdem ob die Indexierung der Information vom Abstrakten zum Konkreten oder umgekehrt erfolgt. Dann erfolgt die weitere Verknüpfung mit dem Thesaurus des jeweiligen ADLATUS-Teilsystems, z.B. 832 22 (Zusammensetzung der Erdatmosphäre).

Als Beispiel folgt der Entwurf eines Thesaurus für das ADLATUS Teilsystem (Erd-) Atmosphäre. Allen Texten und Daten wird (automatisch) die dreistellige Ziffer 832 vorangestellt und dann wird entsprechend weiter klassifiziert. Die Begriffe (und ihre „Synonyme“), die unter diesen dreistelligen Ziffern aufgeführt sind, bilden die Grundlage der Verknüpfung von ADLATUS Systemen mit schon bestehenden Informationssystemen.

ADLATUS (obere) Erd-Atmosphäre Thesaurus (832): Grundlegende Begriffsgruppen

- 10. **Atmosphäre**
11 Luft, 12 Atemluft, 13 Bedingung für das Leben (Existential), 14 Biosphäre, 15 Extraterrestrische Atmosphären, 16 Stimmung, 17 Geophysik, 18 Geochemie
- 20. **Eigenschaften der Erdatmosphäre**
21 Struktur und Profile, 22 Zusammensetzung, 23 Spurenstoffe, 24 H₂O (Wasserdampf), 25 extraterrestrische Einflüsse, 26 Dynamik (Transport), 27 (chemische) Prozesse, 28 geographische Einflüsse
- 30. **Daten** von und Beziehungen zu:
31 Hydrosphäre, 32 Kryosphäre, 33 Lithosphäre, 34 Pedosphäre, 35 extraterrestrische Quellen, 36 geophysikalische Zeitreihen, 37 Modellrechnungen, 38 Datenbasen und Informationssysteme, 39 Datenverarbeitung (Software)

- 40. **Verantwortung**
 41 politische, 42 rechtliche, 43 religiöse, 44 kulturelle, 45 wissenschaftliche, 46
 individuelle
- 50. **Wechselwirkung mit anderen Bereichen**
 51 Religion, 52 Philosophie, 53 Ästhetik, 54 Heilkunden – Medizin, 55 Mythologie,
 56 Ethik, 57 (empirische) Wissenschaften, 58 Technologie
- 60. Aufgaben und (offenen) **Fragen**
 61 (wichtige, grundlegende) Fragen, 62 ökonomische Aufgaben, 63 ökologische Auf-
 gaben, 64 Bildungsaufgaben, 66 Managementaufgaben, 67 politische Aufgaben
- 70. **Folgen der Luftverschmutzung**
 71 anthropogene (phyto-) Toxizität, 72 natürliche Toxizität, 73 Krankheiten, 74 Bio-
 sphäre, 75 Geosphären, 75 Reduktion und Schutz, 77 Überwachung (Monitoring), 78
 Vorschriften
- 80. **Qualität und (quantitative) Standards**
 81 Standards, 82 Gesetze und Vorschriften, 83 Referenzdaten - profile
- 90 **Wissenschaft und Technologie**
 91 Grundlagenforschung, 92 Forschung und Entwicklung (F&E Projekte, Anwen-
 dung), 93 Technologie, 94 Meßmethoden, 95 Datenvalidation und –filterung, 96 Fern-
 erkundung (remote sensing), 97 in situ

Diese 9 Begriffsgruppen sollen - wie oben beschrieben - verknüpft werden mit denen der Gruppen A, B und C des Interface-Thesaurus und dynamisch mit den vorhandenen Kurzfassungen der Texte oder den Volltexten, um für die Informationssuche (Retrieval) gleichzeitig die Informationsbreite und die Informationstiefe zu verbessern, d.h. eine bessere „Retrieval-Effizienz“ zu erreichen. Dies soll in Zusammenarbeit mit dem DUST-2 Team geschehen unter besonderer Berücksichtigung der beiden neuen Methoden: „Formale Konzept Analyse“ und „SomAccess Methode“

Letzter Eintrag G. K. Hartmann, Mai 07, 2001