



# Neues Paradigma in der Informationswissenschaft?

Wissenschaftlicher Ansatz, um die Informationstechnologie für den Menschen erfreulicher zu gestalten.

Aktueller Stand 3. Juni 2011

Autor: Franz Plochberger

Stumpergasse 6/19  
1060 Wien

Email: [admin@plbg.at](mailto:admin@plbg.at)  
Home: <http://www.plbg.at>

Kopierrecht nur beim Autor persönlich.  
Zitierung in rein wissenschaftlichem Stil (Autor, Überschrift, Jahr) erlaubt.



Meinen lieben Töchtern Clara und Isabelle.....



## Inhaltsverzeichnis

1. Schlüsselworte .....	4
2. Was ist ein Paradigma? .....	5
3. Neue Axiome in der IT.....	6
4. Subjekt - Daten – Objekt .....	8
5. Subjekt – Information - Subjekt .....	10
6. Die neuen Axiome im Detail .....	12
6.1. Daten sind gleichrangig zu Software und Hardware. ....	12
6.2. Die in den Daten enthaltene Information wird allein vom Menschen verarbeitet. ....	14
6.3. Biologie und Arbeitsweise des menschlichen Gehirns spiegelt sich in seinen informationswissenschaftlichen Begriffen wieder. ....	15
6.4. Der Begriff Wissen wird so eindeutig: Es sind die lebenden Daten im Menschen (Lebewesen). ....	17
7. Neues Paradigma?.....	19
8. Literaturverzeichnis .....	20



# 1. Schlüsselworte

**Objektorientierung, Subjektorientierung, HCI, HCD, Humanorientierung (HO), Theoretische Informationswissenschaft, HO als Paradigma, Paradigma, Signalmuster, Hirnforschung, Modell, Symbol, Biologie des Menschen, Reaktionszeiten des Menschen, Grenzen des Menschen, Daten, Information, Wissen**



## 2. Was ist ein Paradigma?

Das Wort **Paradigma** (pl. *Paradigmen* bzw. *Paradigmata*) kommt aus dem Griechischen:

**παράδειγμα** Vorbild, Muster, warnendes Beispiel, Modell ;

□□□□= neben, über und

□□□□□□□□= zeigen, begreiflich machen (1).

Seit dem späten 18. Jahrhundert wird das Wort als erkenntnistheoretischer Ausdruck benutzt, um wissenschaftliche Denkweisen zu beschreiben.

Die populäre Gebrauchsweise des Wortes geht auf den US-amerikanischen Wissenschaftstheoretiker und Philosophen Thomas S. Kuhn (1922-1996) zurück, der es auch als "Lehrmeinung" anwendet. Er versuchte, damit sogar eine bestimmte wissenschaftliche Vorgehensweise oder Methode zu bezeichnen.

Rein wissenschaftlich ist es meiner Meinung nach ein philosophischer Terminus für

- **Denkweise,**
- **Denkart,**
- **Denkmodell oder**
- **Ideen-Pool .**

Ein praktisches Beispiel ist etwa das OO (Objekt Orientierte) Denken in der Software-Entwicklung der Gegenwart.

Ich will es verwenden, um zusammenhängende, erklärende und Überblick verschaffende Denkmodelle zu beschreiben.



### 3. Neue Axiome in der IT

#### Axiom 1: Daten sind Software und Hardware gleichrangig.

Historisch wurde ein mathematisch basiertes Regelwerk (aus Befehlsfolgen und Daten) mit einem neuen Wort und Begriff bezeichnet: „**Software**“ (Details sind in 6.1.). Auch konnte der materielle, mechanische Teil eines Computers, den man „**Hardware**“ nannte, sauber abgetrennt werden. Gegen Ende des 20. Jahrhunderts hat die Software an Umfang und Bedeutung rasant zugenommen. Es wurde ratsam, als weiteren Ordnungsbegriff die „**Daten**“, gleichrangig zu Hard- und Software herauszuheben. Das erweist sich im neuen Informations-Zeitalter (WWW, Internet) als sehr nützlich. (2). Die Softwaremenge, aber noch viel mehr die Menge an Daten nahm immer mehr zu. Heute ist ein **leichter und einfacher Zugang zu Daten** oft schon bedeutender als eine komplexe Software.

Dieser sehr weit gefasste Terminus „Daten“ (als Beschreibung von Fakten) kann unterteilt werden in

- „**tote**“, **künstliche oder aufgezeichnete Daten** (alle physischen Aufzeichnungen, Zahlen oder Texte) mit speziell den „**natürlichen**“, **dokumentarischen Daten** (1:1-Kopien natürlicher Fakten, Bilder, Ton-, Dokumentar-Filme, Tonaufzeichnungen) und
- „**lebende**“ **Daten** (in Lebewesen).

Die physische Form von aufgezeichneten Daten (**Datenstruktur**) ist entscheidend für seine automatische Verarbeitungsmöglichkeit in der IT.

#### Axiom 2: Die in den Daten enthaltene Information wird unter allen Lebewesen grossteils vom Menschen verarbeitet.

Der Sinn und Zweck von **Daten** ist die in ihnen enthaltene **Information**. Der **Mensch selbst** erarbeitet und verarbeitet die Information aus den Daten und kann diese direkt an andere Menschen weitergeben oder wieder in Form von neuen Daten speichern. Man kann es so formulieren, dass (grossteils) der Mensch allein aus den Daten die darin enthaltene Information „abstrahieren“ oder „herausfiltern“ kann.

Der direkte **Informationsaustausch zwischen Menschen (= direkte Kommunikation, Dialog)** ist die höchste Form des Informationsaustausches, weil Menschen alle ihre Sinne und Organe dazu verwenden können. Dabei können Gesellschaft und menschliche Gemeinschaften gepflegt werden.



### **Axiom 3: Biologie und Arbeitsweise des menschlichen Gehirns spiegelt sich in unseren informationswissenschaftlichen Begriffen wieder.**

Dies ist insofern ein besonderes Phänomen, weil die Natur des Menschen selbst die Regeln festlegt. Die konstruktive und systematische Datenverarbeitung ist also eine Ergänzung der menschlichen Gehirnleistung.

**Es ist dabei sehr entscheidend, dass immer der Mensch die Ziele und die Entwicklungsrichtung der Informationsverarbeitung vorgibt.** Umgekehrt führt es zu früher Demotivation und Unterdrückung des Menschen.

Praktische Beispiele sind alle tradierten Begriffe unseres Geisteslebens, wie **Symbol, Modell, Intelligenz, Lernen, Wissen oder Kommunikation**, die man mit dem Eigenschaftswort „künstlich“ oder „artificial“ zu ergänzen begann. Es wurden auch einfach vor diese Worte die Buchstaben „e“ für „elektronisch“, „i“ für „Internet“ oder jüngst „smart“ für die Art der „Berührung“ gesetzt.

Zum Schutz des Menschen ist es wichtig geworden, diese beiden Seiten **Mensch und Maschine** sauber zu trennen.

### **Axiom 4: Der Begriff Wissen wird eindeutig: Es sind die lebenden Daten im Menschen.**

Die lebenden Daten werden hier vor allem **im Menschen** betrachtet. Selbstverständlich gilt das auch im jeweils biologischen Ausmass für alle Lebewesen. Diese „**lebenden**“ **Daten** lassen sich wieder in

- dem Menschen **bewusste** und
- dem Menschen **unbewusste**

unterteilen. Als Speicherort wird unser tradiertter Begriff **Gedächtnis** verwendet. Dieser ist derzeit noch nicht eindeutig festlegbar. Auch die Funktionsweise ist nicht geklärt, die Hirnforschung (Neurosciences) ist aber derzeit mit fast täglichen neuen Forschungsergebnissen konfrontiert.

Auch der Erwerb unseres Wissens (= **Lernen, Erkennen**) ist ein tradiertter eindeutiger Terminus. Ebenso ist die **Pflege unseres Wissensstandes (= Denken, Verstehen, Besprechen, Kommunizieren)** sehr bedeutend. Der Tiefgang unseres Wissens - von **Empirischem Gedächtnis, Kurzzeitgedächtnis** bis **Langzeitgedächtnis** - ist eine entscheidende Eigenschaft unseres Wissens. Unsere biologischen Daten müssen von ihrem Wesen her immer wieder gepflegt (= **biologisch aufgefrischt**) werden, da sie sonst unserem Bewusstsein verloren gehen.

Für die Psychiatrie interessant sind die unbewussten biologischen Daten im Gehirn des Menschen, das sind jene Daten, die zwar physisch vorhanden sind, aber in „**Vergessenheit** geraten“ sind.

Neben dem Wissen des einzelnen Menschen (**individuelles Wissen**) ist auch ein **kollektives Wissen** einer menschlichen Gemeinschaft zu unterscheiden.



## 4. Subjekt - Daten – Objekt

### **SUBJEKT**

(= Mensch, Lebewesen)

Sinnesorgane

**Lebende, biologische Daten**  
(= Wissen, Erfahrung, Bildung, Kultur)

Gedächtnis,  
Intelligenz

Künstliche  
Systeme

**Tote Daten**  
(= Schriften, Aufzeichnungen, IT)

Physische  
Datenträger

### **OBJEKT**

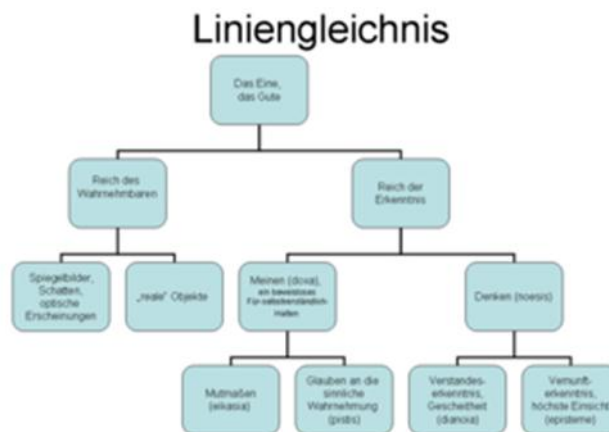
(= beobachtetes Faktum,  
Gegenstand)

Ein Objekt kann auch ein Lebewesen oder beliebiger Teil der Natur sein. Wenn es eigenständig agiert, wird es auch zu einem Subjekt.





Im obigen Diagramm wird auf tradierte philosophische Termini zurückgegriffen. Ursprünge der Aufteilung zwischen subjektiver Wahrnehmung und objektiven Gegenständen sind schon bei Plato (Höhlengleichnis, Liniengleichnis - siehe dazu nachfolgendes Diagramm ) zu finden und ziehen sich durch die Geschichte der gesamten abendländischen Philosophie bis zu Gegenwart.



Quelle:

<http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Liniengleichnis.png&filetimestamp=20081114084507>

Die gesamte erfahrbare Wirklichkeit wird heute in zwei große Sammelbegriffe geteilt:

**Subjekt „wahrnehmender und agierender Mensch“ und  
Objekt „beobachtete Umgebung“.**

Nur das Subjekt „Mensch“ mit all seinen Fähigkeiten und Sinnen hat eine besondere Intelligenz, eines eigenes Bewusstsein, Gedächtnis und Wissen. Rein formal und seiner tatsächlichen Wahrnehmung entsprechend wird ihm die von ihm erkennbare Welt aller (nicht lebenden) Objekte gegenübergestellt.

Die IT hat den tradierten menschlichen Eigenschaften ähnliche neue Begriffe von Intelligenz, Wissen und Information hinzugesellt. Sie erhalten meist das (einschränkende) Attribut „künstlich“ (artificial, virtuell), womit eine „sauberere“ Definition festgelegt ist. Diese Kunstworte aus der IT deuten die ursprüngliche Bedeutung nur an. Ein konkreter Vergleich und eine namentliche „Angleichung“ sind zwar faszinierend, aber eine Ebenbürtigkeit ist bei weitem nicht vorhanden.

Obiges Diagramm zeigt eine echte Neuheit:

**Die Einteilung des Datenbegriffes in „lebende oder biologische Daten“ und „tote oder aufgezeichnete Daten“.**

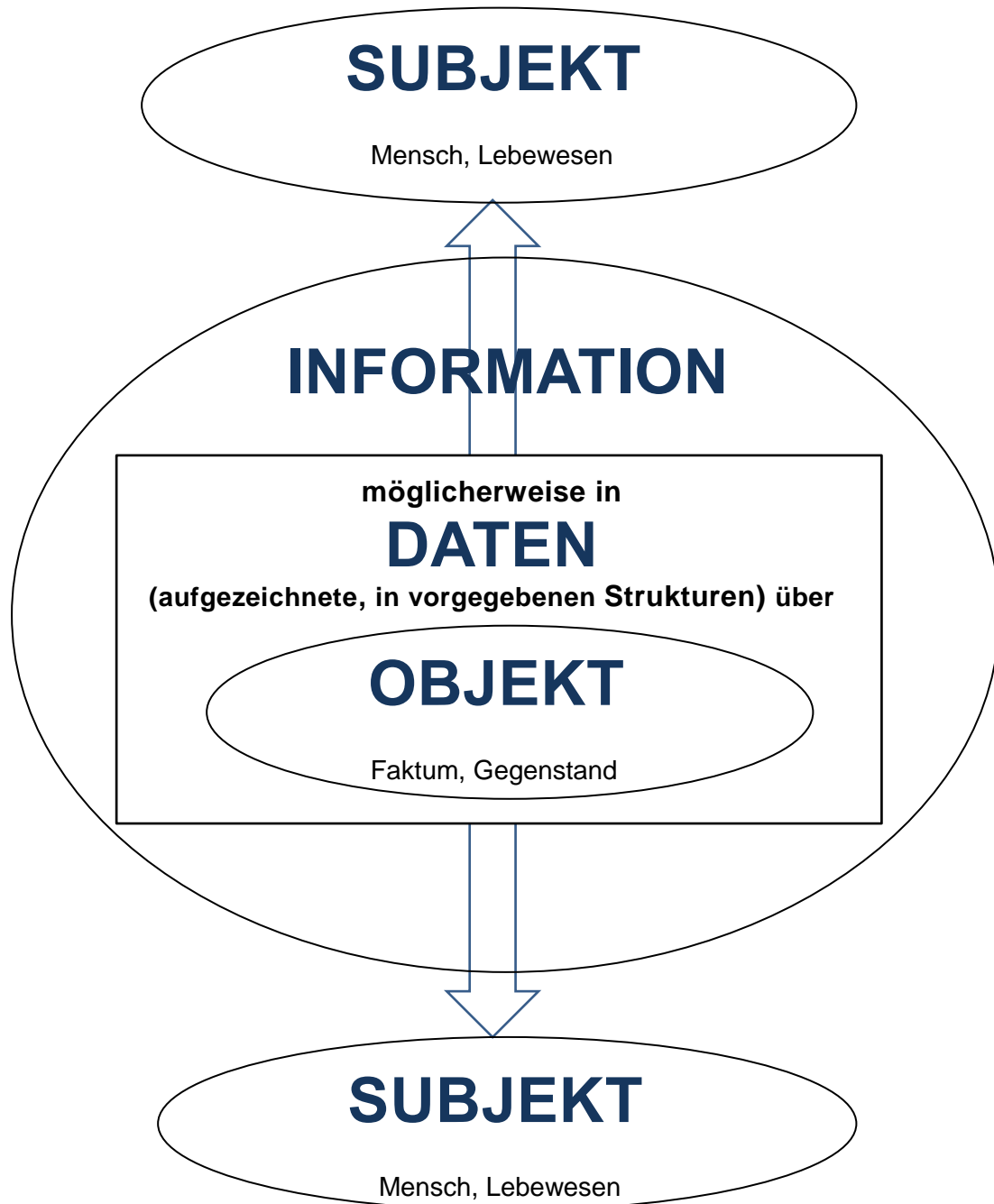
Diese scheint zunächst banal, erleichtert aber in der angewandten Praxis den logisch sauberen Umgang mit modernen Begriffen immens.

Der tradierte Begriff **Wissen** etwa kann so wieder sauber abgegrenzt werden.

Aus dem Datenbegriff ist so auch sehr elegant der der **Information** ableitbar.



## 5. Subjekt – Information - Subjekt



Ergänzend ist anzuführen, dass auch direkte Informationen über die Subjekte selbst (=Gesprächsobjekte) ausgetauscht werden können. Dann sprechen eben Menschen im Dialog über sich.

In sich selber kann der Mensch oder ein beliebiges Lebewesen nur (lebende) Daten transportieren. Aber diese werden dann zu Information, wenn sie der Mensch **bewusst** wahrnimmt.



In diesem Diagramm sieht man klar, dass **Information immer zwischen Subjekten (= vor allem Menschen)** ausgetauscht wird oder **vom Menschen** aus Daten gewonnen wird. Information kann auch vom Menschen „**in Form von Daten**“ aufgezeichnet werden. Der Großteil der IT besteht ja aus der Verarbeitung von Daten. Die Daten sind also die moderne „Form“ der Information, bei der per definitionem immer der Mensch beteiligt sein muss, die also ein Mensch direkt oder indirekt erstellt haben muss. Das ist die neue Unterscheidung! Daten – als gespeicherte, aufgezeichnete Artefakte des Menschen - können dann sehr effizient von Maschinen bearbeitet werden.

Der wertvollste Informationsaustausch (= **Kommunikation**) ist der, der direkt zwischen Menschen (oder anderen Lebewesen) ausgetauscht wird. Das ist ja die tradierte Art bis zu Beginn der Industrialisierung (ca. 1800 n.Chr.). Der Informationsaustausch kann ein Gespräch sein (mittels Worten und Gesten), aber etwa auch als ein friedlicher Kraftvergleich (Wettkampf), oder auch als letztes Mittel ein kriegerischer Kampf mit allen vernichtenden Folgen.

Der Begriff „Mensch als Subjekt“ kann stillschweigend immer auf „**Lebende Wesen**“ erweitert werden, also Tiere und Pflanzen, alle in ihrer evolutionären Entwicklung. Auch zwischen diesen wird zwecks Arterhaltung, Atmung, Nahrungserwerb und Fortpflanzung laufend reine **Information** ausgetauscht.

Manche Wissenschaftler aus der „Neuroscience“ (Hirnforschung) sagen sogar, dass **Informationsaustausch ein wesentliches Kriterium für Leben** ist (4).

Wir nähern uns so also einem weiteren neu abstrahierbaren Begriff:

### **Leben!**

Das **Thema Leben** ist wesentlich komplexer und vielfältiger als das der reinen Materie. **Biologie** (als Lehre vom Leben) ist die klassische Folgewelle der Informatik. Schon Ende 1970 haben uns unsere Informatik-Lehrer darauf hingewiesen.

Auch sind **Kognitionswissenschaft, Hirnforschung und Psychologie** sehr verwandt. In weiterer Folge gehört dann auch unter anderen **Soziologie und Ökonomie** dazu.



## 6. Die neuen Axiome im Detail

Die Informationswissenschaft hat sich um die Jahrhundertwende als eine Formal- und Strukturwissenschaft etabliert. Die Vielfalt und Bedeutung obiger vorher schon bekannter Begriffe sind in der Menschheitsgeschichte unübersehbar. Die vorhandene aufgezeichnete Datenmenge darüber ist unendlich groß. Umso reizvoller ist es, sich dieser großen Themen des menschlichen Lebens aus der Sicht der Formalisierung, Strukturierung und übersichtlichen Neuordnung zu nähern. Ein der Technik der Zeit angepasster Reduktionismus (in nützlichem Sinne) muss zugegeben werden.

### 6.1. *Daten sind gleichrangig zu Software und Hardware.*

Die Geschichte der Informatik ging von mathematischen Modellen aus und führte zu rein empirisch konstruierten Maschinen (Rechenautomaten). Alan Turing, basierend auf dem „Hilbertprogramm“ des Mathematikers David Hilbert (1920), entwickelte 1936 sein Modell einer Rechenmaschine, heute als „Turingmaschine“ bekannt. Diese abstrakte Maschine wurde als definitives Element für die Beweisbarkeit eines „endlichen Automaten“ mit einem externen Speichermedium verwendet. Er definierte die Klasse der damit berechenbaren Funktionen, indem er festlegte, dass alle Eingabedaten nach einem deterministischen **Algorithmus** verarbeitet werden und die Verarbeitung endlich ist. („finite-state-automat“). (5)

Konrad ZUSE stellte 1941 den ersten automatisch steuerbaren Computer vor. Er verwendete ihn, um gleichbleibende Rechenoperation durchzuführen. Er entdeckte dazu die Gleitkommazahlen und verwendete für seine Relais-Steuerungen erstmals binäre Zahlen. Seine kleinsten Schaltelemente waren Relais.

Der Ausdruck **Software** - zum Unterschied von **Hardware** - wurde (nach derzeitigem Wikipedia) erstmals 1959 von **John Wilder Tukey** (1915 -2000), einem US-amerikanischen Statistiker, verwendet. Er ist heute ein Standardbegriff der IT. Nach einem immensen Wachstum der Anzahl und Grösse von Computer-Programmen in den 50,60,70er Jahren des 20. Jhdts wurde dieser sehr nützlich, ja bald unüberschaubar. In den 80er Jahren sprach man von „Softwarekrise“. Man begann sich Gedanken zu machen über diese Sparte. „Software-Engineering“ wurde in Europa ein hochmodernes Wort. In der Elektronik- (Hardware-) Industrie und in den entstehenden „Softwarehäusern“ wurde konzeptionell gegen diese Krise angekämpft.

Heute leben wir in einer Zeit, in der wir Software ingenieurmässig und systematisch erzeugen können. Wir haben bewährte „Methoden“ und „Entwicklungsprinzipien“ ja sogar „Design-Sprachen“ (Strukturierte Programmierung, Objekt-Orientierung, UML, SOA, usw.). Es ist bereits sehr leicht geworden, Software zur Durchführung verschiedenster Aufgaben zu erzeugen. Wir haben unzählige Frameworks (= Entwicklungsmethoden), in denen Anwendungssoftware erzeugt werden kann.

Heute dominiert das Paradigma der OO (Objekt Orientierung). Sie ist sehr nützlich, weil sie der menschlichen Design-Denkweise am ehesten entspricht. In der Realität lassen sich aber Software und die sie verarbeitenden Daten nicht eindeutig trennen, wie es zu diesem Paradigma gehört. Es ergab sich eine „objekt-relationale Speicherung“. Das heisst es bleibt auch dabei eine reine Datenebene (Klassenbibliotheken, Relationale Datenbanken) erhalten.



Im wieder modernen DDD (Domain Driven Design) werden Daten als eigenes Element geführt.

Was als nächste Stilrichtung kommt, ist noch unklar. Anzeichen gibt es in zwei Richtungen:

- immer komplexere und umfangreichere verteilte Systeme (Client-Server-Systeme) mit HCD (Human Center Design) für das HCI (Human Computer Interacting oder Interface)
- immer einfacher und kleiner werdende Mikroprozessoren, die Ihre Daten dem Menschen in Echtzeit, permanent und leicht verarbeitbar zur Verfügung stellen („ubiquitous Computing“, Handies, Smartphones, usw. )

Schon jetzt – wie bisher – kann festgehalten werden, dass sich der Mensch den Computer (Hard- und Software) immer mehr seinen eigenen Denkweisen anpasst und damit unterordnet. Der Computer wirkt aber auch auf den Menschen zurück (Arbeitswelt). Nicht die IT aber soll den Menschen ändern können, sondern der Mensch soll und muss letztlich die IT immer so gestalten, wie er sie - je nach seinen Bedürfnissen - am besten nützen kann.

Die letzte Ebene zwischen Mensch und Maschine ist die **Daten- oder Informations-Ebene**. Der tradierte Begriff dafür ist Benutzeroberfläche oder HCI. Vor allem die Daten, die dem Willen und Wollen des Menschen entsprechend aufbereitet sind, besitzen die Fähigkeit, die „box“ aus Software und Hardware rein exekutiv zu steuern und einzusetzen. Mit dem WWW und Internet wird die Erstellung dieser Oberflächen-Software bewusst der menschlichen Textseitenerstellung (HTML, XML, NET) angenähert.

Der Mensch benützt ein Hard- und Softwaresystem letztlich zur **Lösung (s)eines Problems**. Er braucht dazu Daten, die er neu erstellen muss, und das Hard-Software-System, das er entwickeln oder kaufen kann. Die Lösbarkeit einer Aufgabe ist also nicht mehr so sehr vom IT-System selbst, sondern von den (persönlichen) Daten abhängig, die der Mensch in das System eingibt.

**Eine vom Menschen leicht verständliche Form dieser Oberflächen-Daten (=die Information) wird und muss immer das letzte Ziel einer qualitativ hoch stehenden IT sein.**

Es macht also nach wie vor Sinn, rein gedanklich

- **die Information (aus den Daten),**
- **die Daten selbst,**
- **Software und**
- **Hardware**

zu trennen.



## **6.2. Die in den Daten enthaltene Information wird allein vom Menschen verarbeitet.**

Dieses Axiom ist das wichtigste.

Um die Jahrhundertwende 2000 hat die Menge an Daten immens zugenommen. Es haben sich weit verbreitete Softwaresysteme durchgesetzt, die relativ günstig waren und leicht zu bedienen waren (Webbrowser, PC-Betriebssysteme). Hervorgerufen hat das vor allem das Internet, das viele und interessante Daten einfach und schnell verbreiten konnte.

Neben dem neuen Paradigma der OO wurde um die 3. Jahrtausendwende **Data-Mining** eine neue intellektuelle Herausforderung. Die menschliche Intelligenz suchte sich neue Aufgaben, ein Gebiet, das noch nicht „regelbar“ war.

Manche Wissenschaftler suchten „bleibende Werte“ in der IT und kamen auf die Theoretische Informationswissenschaft. Auf diesem Weg ergab sich der folgende Satz:

**Entscheidend für den Wert der Daten ist die in ihnen enthaltene Information.**

Das Wort Information wurde zu einem neuen wichtigen Modewort. Ja das 21. Jahrhundert wird sogar das Informationszeitalter genannt.

Das Wort Information ist nicht neu, es existiert bereits im antiken Latein. Es hat seine ursprüngliche Bedeutung - der Überbringung einer Neuigkeit - auch heute noch beibehalten.

Erst am Beginn der Telegraphie und elektronischen Signalübertragung wurde das Wort mit technischer Semantik belegt. Die amerikanischen Wissenschaftler H. NYQUIST (1889-1976), R.V. HARTLEY (1888-1970) und Claude E. SHANNON (1916-2001) (6) gelten als die ersten Informationstheoretiker. Es wurde auf Grund des technischen Fortschrittes notwendig, die Begriffe Impuls, Signal, Zeichen(Character), Wort, Nachricht, Information genauer zu definieren. Dazu verwendete man vor allem mathematische Definitionen. Information wurde nach Shannon als eine Unwahrscheinlichkeit (=Kehrwert der Auftretens-Wahrscheinlichkeit) definiert.

Aber erstmals erkannten ANSCOMBE, SMITH, BARNARD 1951 und BAR-HILLEL 1955, dass der Informationsbegriff Hard- und Software übersteigt und nicht mehr ohne den Menschen definiert werden kann. Die tradierte (weitere) Bedeutung wurde wieder betont.

Es gilt die Forderung, These, ja der urgewaltige Satz:

**Information ist der menschlich verständliche Inhalt von Daten. Sie ist das wertvolle Gut, der Sinn und Zweck der gesamten Datenverarbeitung.**

Das ist der wichtigste Satz der Jahrhundertwende, von dessen Verständnis viel Unbefangenheit und Offenheit für die Zukunft abhängt. Er ist ganz unscheinbar und selbstverständlich - aber immens wichtig.

Vor allem die verbale und semantisch exakte Trennung zwischen Daten und Information bringt unglaublich viele organisatorische Klarheiten.

Der Begriff Mensch kann darin - in angemessenem Umfang natürlich – durchaus auf alle Lebewesen (Tiere und Pflanzen) ausgedehnt werden.





### **6.3. Biologie und Arbeitsweise des menschlichen Gehirns spiegelt sich in seinen informationswissenschaftlichen Begriffen wieder.**

In einem eher jüngeren Zweig der Medizin, der Hirnforschung oder „Neurosciences“ kann man heute immer mehr physische Details über die Arbeitsweise unseres menschlichen Gehirns erkennen. Unser Gehirn arbeitet für uns Menschen zum weitaus grössten Teil unbewusst (ca. 90%) (4). Wir nennen diese Tatsache traditioneller Weise **Unterbewusstsein**. Nur einen relativ kleinen Teil unserer physischen Gehirntätigkeit (unter 10% etwa) erleben und steuern wir bewusst. Er macht aber unser individuelles Menschsein aus: Person, Freier Wille, Wissen, Gedächtnis, Intelligenz, Selbstvertrauen, Gefühl und bewusste Entscheidungsfähigkeit.

Eine bewusste Beachtung und Pflege jeweils individuell vorhandener „Talente“ in jungen Menschen z.Bspl. bleibt eine primäre Aufgabe jedes Pädagogen. Jedem reifen Menschen muss bewusst sein, wozu er fähig ist, nur dann kann er sich ausreichend nützlich machen und in seiner Gesellschaft wirken. Mit dem umfangreichen und sich schnell entwickelnden Wissen ist die Bedeutung und Notwendigkeit der Neuorientierung der Wissensvermittlung nicht geschwunden.

Bisher haben die Menschen je nach Bildungsniveau fast alles menschliche Wissen rein „empirisch“ aus langzeitiger Beobachtung und durch Erlernen von Aufzeichnungen vorheriger Generationen erworben. Dabei ist wesentlich, dass die tradierten Geisteswissenschaften sich hauptsächlich mit den – jetzt neu erkannten – bewussten 10% unserer gesamten Gehirntätigkeit beschäftigen.

Die Informationswissenschaft ist sowohl eine Naturwissenschaft (Hardwareverwendung) als auch eine Geisteswissenschaft (Weiter-Entwicklung und geistiger Entwurf neuester Systeme zwischen Computer und Mensch). Sie braucht sicherlich sowohl den einzelnen Menschen als einzige Quelle von Intelligenz als auch und den Menschen in seiner Berufs- und Lebenswelt, also als „soziales Wesen“.

Seit Entstehung der Hirnforschung (HF) ist nicht klar, ob definitiv neue Begriffe aus der IW (Informationswissenschaft) übernommen wurden oder ob die HF sie bei sich vordefiniert hat: Es geht etwa um die Termini **Symbol, Signal, Muster oder Model**. Beide Wissenschaften kennen diese Begriffe. Das ist eigentlich auch nichts Revolutionäres, aber schlicht weg doch sehr Entscheidendes für einen neuen Zweig der Theoretischen IW. Diese wird neben den tradierten Kerngebieten, Mathematik und Physik um die Gebiete Sprachtheorie, Psychologie, Kognitionswissenschaften, Soziologie und Ökonomie erweitert.

Der Mensch als biologische Species hat sich seit der bereits reichlich dokumentierten Zeit der Römer nicht viel verändert - sein Wissen, seine Bildung und seine technischen Hilfsmittel (=Werkzeuge) haben sich verändert - er als biologisches Lebewesen nicht. Er ist körperlich vielleicht etwas grösser und gesünder geworden, aber seine biologischen Organe blieben gleich.



Es gibt auch neue Gefahren. **Es gibt wissenschaftliche Errungenschaften, die zwar anwendbar sind, aber trotzdem in ihrer langzeitigen Wirkung nicht ausreichend erforscht sind.** Als praktisches Beispiel will ich hier die medizinischen Fortschritte in der Fortpflanzung anführen. Die Menschheit hat gelernt, dass **Fruchtbarkeit** steuerbar ist, aber auch erfahren, dass deren konkrete Anwendung in Form von Empfängnisverhütung zu massivem Bevölkerungsschwund und letztlich verringerten Überlebenschancen führten. Oder umgekehrt bringt die künstliche Befruchtung zwar manchen Paaren den ersehnten Nachwuchs, erzeugt aber im Kind selbst die Sehnsucht nach dem wahren biologischen Vater – egal wie liebevoll diese Kinder erzogen wurden. Erstmals tauchen Interviews in unseren Kommunikationsmedien auf, die das bezeugen.

Die menschliche Psyche, der menschliche Geist, sein Wesen und seine Person sind die höchsten Pflegeobjekte, auch in unserer wissenschafts-begeisterten Gegenwart. Wir können und dürfen deren Bedeutung nicht wegrationalisieren.

Unsere IT-Systeme, egal wie sie in Zukunft sich entwickeln, werden der physischen Struktur unseres Gehirns und des von ihm gesteuerten Körpers immer ergänzend und irgendwann **höchstensfalls spiegelbildlich** sein. Es wird also in Zukunft auch immer wichtiger werden, ethische Werte miteinfließen zu lassen, je näher die IT sich dem Menschen nähert.

Das betont die Führer-Rolle des **Menschen als gesamtes Wesen** auch in der Zukunft und nimmt die Angst vor der Technik, die in Freude über die nützliche Verwendung umgewandelt werden muss, sonst ist sie nicht sinnvoll.

Eine **eindeutige Korrelation** zwischen Gehirn und IT-Systemen besteht bei:

- Begriff **Signalmuster**
- Begriff **Hierarchie**
- Begriff **Vernetzung**
- Begriff **Wahrnehmung.**

Als **gravierend different** wird festgehalten:

- Begriff **Prozess**
- **Zeitbedarf** einzelner Vorgänge.

Der **Prozess** als zeitlich begrenzter Vorgang mit Eingangs- und Ausgangszuständen und –daten ist in der HF nicht vorhanden. Es gibt nur **permanente Vorgänge**. Das menschliche Gehirn kann nicht stoppen wie eine Maschine. Etwas überspitzt kann man einen Prozess als „**materiellen, maschinellen**“ Vorgang sehen, jeden Erkenntnisschritt unseres Gehirns aber als „**biologischen, lebenden**“ Augenblickszustand. Die Startbedingungen und das Ergebnis eines maschinellen Prozesses kann vom menschlichen Gehirn wahrgenommen und verarbeitet werden und als Erkenntnis wieder Entscheidungsgrundlage für weitere Aktionen sein. Alle Teile des Gehirns „leben“ und „arbeiten“ aber weiter. Ein Stopp des Gehirns wäre letztlich ein Zeichen seines Todes und mit ihm des ganzen Menschen. Dieses Prozessdenken (z.Bspl. in Justiz, Arbeitswelt) erzeugt im Menschen Stress und Anspannung. Nur das bewusste Erreichen eines gesetzten Zieles (Eustress) wird als Freude empfunden (Erfolg, Selbstwertgefühl).

Der **Zeitbedarf** aller Vorgänge unseres Gehirns ist durch die Physis und Intelligenz des Menschen vorgegeben. Da besteht ein ganz wesentlicher Unterschied zum Computer, der gerade in seiner Schnelligkeit dem Menschen nicht vergleichbar ist. Es müssen also die physischen Eigenschaften des Menschen bewusst von der IT separiert werden. Der Mensch wird gegenüber der Maschine nicht abgewertet. Er muss sich nur seiner Grenzen bewusst





werden und mit seiner Intelligenz dieses Wissen zur „Benutzung der IT“ gewinnbringend einsetzen(7).

Er kann und muss Ergebnisse eines IT-Systems entsprechend verständlich und erlernbar – also menschengerecht oder menschenwürdig - aufbereiten. **Das menschliche Gehirn hat keinen Knopf, mit Hilfe dessen seine Schnelligkeit verbessert werden kann, es braucht seine Zeit, um seine „Signalstrukturen“ von einem Neuron zum nächsten zu übertragen.**

#### **6.4. Der Begriff Wissen wird so eindeutig: Es sind die lebenden Daten im Menschen (Lebewesen).**

Nach einem zum Teil beängstigend boom-artigen Bedeutungszuwachs der IW gegen Ende des vorigen Jahrhunderts (8), ist man sich heute derer bewusst. Sie ist in fast allen Wissenschaften etabliert. Wenn es gelingt, menschliche Lernvorgänge menschenwürdiger zu gestalten und Spartenwissen, das sich per se bildet, effizient und möglichst einheitlich weiter zu verzweigen, haben wir einen grossen Nutzen dieser modernen Errungenschaft.

Im den letzten Jahrzehnten haben wir gelernt, in immer kürzeren Zeitabständen neue Systeme und Objekte zu erforschen. Heute zeichnet sich ab, dass zwar das lebende Wissen speziell und individuell bleibt, nicht aber der Weg dazu. Die IW kann wertvolle Hilfsmittel erzeugen und bereitstellen.

Der **Zyklus Faktum, Objekt – Aufzeichnung – Information – Wissen** ist zwar gleich geblieben, aber gerade die **Aufzeichnung von Daten** und die **Gewinnung von Information** haben sich verändert. Es ist leichter geworden, Aufzeichnungen zu machen und diese Aufzeichnungen selektiv zu bearbeiten und daraus individuelles Wissen zu erwerben.

Der Mensch weiss zunächst mehr Entscheidendes, Details sind in zweiter Linie dann eher für den Spezialisten notwendig und werden durch laufenden praktischen Umgang erworben. Das „**spekulative Wissen**“ und „**schnelle Assoziation von Begriffen**“ ist wertvoller geworden. Man muss nicht so sehr *viel* wissen, sondern vor allem wissen, *wo* etwas zu finden, also vernetzt ist.

Wenn der Mensch ein schwieriges Problem erlernen will und es letztlich versteht, ist es für ihn dann auch nicht mehr neu (**Gipfelerlebnis**). Ein dauerhaft sinnvoller und motivierender Umgang mit diesem Wissen ist nur dadurch gerechtfertigt, dass er damit anderen Menschen helfen kann oder für sich selbst eine materielle Lebensgrundlage erarbeiten kann. Eine wiederholte Anwendung von abgespeichertem Wissen ist langfristig demotivierend, wenn nicht ein höherwertiges Motiv dahintersteckt.

In der Schule muss der **reine Wissenserwerb** dementsprechend interessant und sozial anerkennend organisiert werden. Das Verstehen von Zusammenhängen ist schon ein einmalig freudiges Erlebnis („**Bühler'sches Aha-Erlebnis**“) (K. BÜHLER, 1907), aber wie nach einem erreichten Ziel - eben etwas Erreichtes - und beim Wiederholen schon weniger befriedigend.



Vielleicht kann in Zukunft die **Schnelligkeit des Auffindens im Internet** oder die **Methode des Suchvorganges** als konkurrierendes Intelligenzkriterium gewertet werden, aber das **tiefe und immer tiefere Detailwissen** bleibt letztlich das dauerhafte Ziel jedes Menschen.

Die **Schichtendenkweise** ist ein plausibles Modell unseres kognitiven Bemühens um Wissen (=Lernen). Ein **neues Objekt (=Faktum)** wird empirisch **erforscht und mit vorhandenem Wissen und bisheriger Erfahrung abgeglichen**. Wir versuchen Zusammenhänge um das Faktum und **in unserem vorhandenen Wissen** zu finden, zu **verstehen**. Es bildet sich eine **neue Schicht verstandener Tatsachen in unserem Gedächtnis (= lebende Daten und Nervenstrukturen)**. Es werden **Eigenschaften festgestellt und Korrelationen hergestellt**. Auf lange Sicht bildet sich ein **neuer, je nach Anzahl von Wiederholungen und Wissensfestigung, dauerhafter Wissenstand**.

Das ist eine echte urmenschliche geistige Arbeits-Leistung, die nur bei **intensiver Zuwendung und Konzentration** möglich ist. Dieser Vorgang ist ermüdend und muss periodisch durch Pausen unterbrochen werden. Diese müssen bewusste gemacht werden, um die **neuen Informationen in sich - im permanent arbeitenden Gehirn - „verzweigen“ zu lassen**.

**Man kann sagen: beim Lernen erzeugen wir „lebende Daten“, die von dem „lebenden Datenträger“ – unser biologisches Neuronen Netz – verarbeitet (=gespeichert) werden.**

**Wiederholungen eines Lernvorganges in immer grösseren Zeitabständen (Refresh-Circles)** sind ein positiver Erfahrungswert und **erhöhen die Lernwirkung** dauerhaft.

Mit Hilfe der IW hat sich der **Zugang zu aufgezeichnetem Wissen zeitlich verringert**. Nicht verändert hat sich aber die **Speicherbarkeit des erworbenen Wissens, die Fähigkeit des Menschen, sich erworbenes Wissen zu merken**. Die Motivation, die gefühlsmässigen Erlebnisse beim Erwerb und der Anzahl an Auffrischungen (Wiederholungen) bleiben wichtige Kriterien für den Menschen.

Diese faktischen gesamt menschlichen Erfahrungswerte sind gravierende Elemente unserer Bildungsgesellschaft. Sie werden auch im unserem Informationszeitalter – sofern sie den Menschen betreffen - gleich bleiben.



## 7. Neues Paradigma?

Als Grenzen der IT sehe ich neben dem tatsächlich erreichten **Marktanteil von ca. 12 %** (laut Prof Malik, Universität St.Gallen, Schweiz) auch eine bewusste thematische Eingrenzung informationswissenschaftlicher Forschung auf **Hardware - Software - Daten - Information - Mensch**. In diesem grossen Themenkreis spielt sich definitiv die gesamte IT und daher IW ab. Das kann fast als Naturgesetz gewertet werden.

Daten (in Hard- und Software) und die daraus gewonnene Information sind permanent verbesserbar, der Mensch als biologische Species bleibt gleich. Man kann keinen Gehirnlappen aus dem Menschen herausoperieren und ihn durch einen „effizienteren“ ersetzen. Die Biologie des Menschen gehorcht nur evolutionären Zeitmassstäben. Medizinische Operationen, die in Zukunft im Bereich des menschlichen Gehirns möglich werden, können im besten Fall nur den gesunden Original-Status wiederherstellen, diesen aber nicht verbessern. Speziell die Wissens- und Gedächtnisleistung des Menschen ist biologisch begrenzt.

Teilgebiete der geistigen und körperlichen Arbeitsleistung des Menschen können bei **immer gleich bleibenden und sich wiederholender Tätigkeiten ausserhalb des Gehirnes** durch aussermenschliche IT Systeme sicherlich schneller und präziser durchgeführt werden. Beispiele:

- Formelrechnen,
- Durchsuchen von Datenbanken,
- Ordnen und Verladen grosser Mengen von Standard-Objekten (Containern),
- Erzeugen gleichartiger Produkte (Autos, Maschinen, Werkzeuge) in Roboterstrassen.

Die Aufgaben, die mit computergesteuerten Automaten erledigt werden können, werden immer vielfältiger. Entscheidend dabei ist aber immer der Mensch, der dies alles überwacht und steuert.

Hardware, Software, Daten werden sich in unüberschaubaren Dimensionen erweitern, nur der Mensch hat biologische und seelisch-geistige Grenzen. So macht es Sinn, diese Schnittstelle Mensch - Maschine (HCI) in Zukunft in Richtung Mensch noch gezielter in einem neuen Paradigma in die IW und IT einzuarbeiten:

**Die gezielte Orientierung der IT auf den Menschen,  
die HO (Human Orientierung) der IT!**



## 8. Literaturverzeichnis

- (1) GEMOLL Wilhelm, Griechisch-Deutsches Handwörterbuch, Freytag Verlag, München Wien 1962
- (2) Franz PLOCHBERGER, 2000, „Daten, Strukturen, Information“, Eigenverlag, <http://www.plbg.at>. Registrieren, dann Auswahl-Link „Alte Werke“.
- (3) SCHMIDT-SCHAIBLE(Hrsg.), 2001, „Neuro- und Sinnesphysiologie“, Springer Verlag, ISBN 3-540-41347-2
- (4) Franz SEITELBERGER, „Wege, Ziele und Grenzen der Hirnforschung“, Serie "Gehirn-Geist-Person", Katholische Akademie der Erzdiözese Wien, Schrift 29, 1998
- (5) Wolfgang HOFKIRCHNER, 2000, Vorlesungsskriptum Informationsstrukturen, Teil 4 , p 4
- (6) Franz PLOCHBERGER, H. NYQUIST, R.V. HARTLEY und C.E. SHANNON aus der Sicht der heutigen Informationswissenschaft, 2006, Eigenverlag unter <http://www.plbg.at>. Registrieren, dann Auswahl-Links „Alte Werke“ und weiter mit „Geschichte der Informationswissenschaft“.
- (7) Franz PLOCHBERGER, 2000, „Die Grenzen des Menschen“, Eigenverlag, <http://www.plbg.at>. Registrieren, dann Auswahl-Link „Humanorientierung“.
- (8) Anton KOLB, Virtuelle Ontologie und Anthropologie, Sammelband Cyberethik, 1998, Verlag Kohlhammer, ISBN 3-17-015571-7