



# Ausblick in das Informationszeitalter

Begonnen am 16. März 2006  
Aktueller Stand vom 10. Juli 2008  
Formal korrigiert 11. Jänner 2015

**Autor: Franz Plochberger,  
Freier Schweizer Ingenieurkonsulent**

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

**Kopierrecht nur beim Autor persönlich !**





## Inhaltsverzeichnis

<b>1. ABSTRAKT</b>	<b>3</b>
<b>2. DER MENSCH (=SUBJEKT) WIRD NOCH GEZIELTER EIN OBJEKT IN DER ARBEITSWELT-PLANUNG</b>	<b>4</b>
2.1 Folgerungen aus der „Subjekt“-haftigkeit	5
<b>3. DATENKONTINUITÄT</b>	<b>7</b>
<b>4. COMPUTER, DIE SCHNELLER ARBEITEN UND MEHR DATEN VERARBEITEN KÖNNEN (QUANTENCOMPUTER).</b>	<b>9</b>
4.1. Welche Anforderungen gelten für einen Quantencomputer?	9
<b>5. MEHR UND KLEINERE COMPUTER</b>	<b>10</b>
5.1. Gefahren dieser Kleinst-Computer	11





## I. Abstrakt

Der „generelle“ Ansatz meiner bisherigen wissenschaftlichen Arbeiten hat drei große **Eckpfeiler (= Points of View)** ergeben:

- **Daten**
- **Information**
- **Mensch**

Als Belohnung meiner bisherigen Arbeit seit ca. 1996/97 erlebe ich jetzt – 10 Jahre später - eine breite Akzeptanz meiner damals festgehaltenen Gedanken. Heute sind alle meine Thesen von damals „state of the art“. Das ist keine Übertreibung, die IT-Fachwelt beweist es.

Dass das allein auf meine Arbeit zurückzuführen ist, wage ich nicht zu behaupten, aber es ist Tatsache, dass meine damaligen Forderungen und Gedankensequenzen in der heutigen nachwachsenden jungen Generation selbstverständlich sind. Gott sei Dank (oder wen immer Sie über sich sehen wollen)!

Jetzt frage ich mich, wie sieht die nächste Zukunft der Informationswissenschaft und der Informationstechnologie aus?

Auf Grund meiner bisherigen Arbeiten sehe ich die Schwerpunkte in der zukünftigen IT bei

- **Subjektorientierung (Mensch als Individuum)**
- **Datenkontinuum (zeitlich durchgehend verwendbare Daten)**
- **„Intelligente Hardware“ für noch größere Datenmengen (Quantencomputer, etc.)**
- **Verkleinerung von „Prozessoren“ und Integration im täglichen Leben (Ubiquitous Computing, Bioinformatik, etc.)**





## 2. Der Mensch (=Subjekt) wird immer gezielter ein Objekt in der Arbeitswelt-Planung

**(Th1) Die logisch konsequente Fortsetzung der Objekt-Orientierung ist die Subjekt-Orientierung.**

Das klingt zunächst etwas pragmatisch, ist aber sehr leicht zu hinterlegen. Der derzeitige Stand in der Software-Entwicklung ist die UML-Methode von RUMBOUGH und BOOCH. Diese dominanten Vordenker in der Softwareentwicklung der letzten Jahre prägten und verwenden derzeit bekannter Weise das Paradigma der **Objekt-Orientierung**.

Diese Objekt-Orientierung hat im Wesentlichen die Software-Entwicklung der menschlichen Denkweise angepasst, daher dem Menschen das Erzeugen von Software wesentlich erleichtert – jeder oder jede einigermaßen talentierte 12-Jährige kann heute schon mit modernen Werkzeugen (Tools) Software erzeugen. Und diese Tools sind immer günstiger aus dem Internet herunterzuladen.

Das Wort **Objekt** ist ein tradiertes Begriff aus der Philosophie seit Jahrhunderten. Das logische Gegenstück zu Objekt ist bekannter Weise das **Subjekt** – also das Wesen, das ein Objekt betrachtet, beobachtet und bedenkt.

Schon aus der Geschichte der Philosophie ist es also konsequent, nach dem Objekt nun auch das Subjekt selbst als Objekt in den Planungsprozess mit einzubeziehen. Ich will dieses Paradigma schlicht eben auch „**Subjekt**“-**Orientierung** nennen. Gemeint ist hiermit die Orientierung auf das Wesen, das Software und damit verarbeitete **Information** braucht, plant und benutzt, also den Menschen selbst.

Damit wird aber die Welt der Artefakte verlassen und der Mensch selbst ist Objekt und Subjekt zugleich. Dieser „locus tempii“ scheint für mich historisch und daher bedenkenswert. Er muss in unser Bewusstsein, darf uns aber keine panikmachende Beunruhigung und keine bruchartige Katastrophen bringen.

Theoretisch würden die Menschen die IT (Informationstechnologie) nicht benötigen, wenn wir mit derselben Effizienz und Schnelligkeit untereinander Information austauschen könnten. Dieser **Informationsaustausch** bleibt also nach wie vor das oberste Ziel der IT und IW (Informationswissenschaft).

Vor allem der Mensch und allmählich auch die gesamte lebende Natur sind die Wesen, die Information austauschen können. Maschinen bearbeiten nur Daten. Der Mensch macht Information aus den Daten, z.B.: lernt er diese, und wandelt sie zu echtem Wissen um, er entscheidet und setzt neue Aktionen.

**Die Subjekte in der IT sind also der Mensch (und denkbar auch alle Lebewesen der Natur).** Ich will mich einstweilen noch auf den Menschen allein eingrenzen.





## 2.1 Folgerungen aus der „Subjekt“-haftigkeit

Bisher haben wir als Spitze des IT-Entwicklungsdenkens den **User als „Agent“** (= als handelnden, involvierten Menschen) mit einbezogen.

In der obersten Stufe der Software-Analyse nach UML, den Use-Case-Diagrammen wird die Trennung zwischen Maschine (USE Cases) und Mensch (=Agent) durchgeführt.

Es ist nur konsequent, den Bezug **zum Menschen generell zu erweitern**. Es gibt ja nicht nur die betroffenen Personen (=User, Benutzer) sondern auch die Planer, Auftraggeber und kommerziellen Nutzer eines Systems. Auch kann der Mensch nicht als „einzelnes Strichmännchen“ abgetan werden. Das birgt zu sehr die Gefahr der Versklavung zu einem Fließband-Agenten mit stereotypen Bewegungen.

**Es geht darum, dem Menschen seine menschliche Würde generell zu erhalten und ihn nicht als „Sklave“ eines Systems zu planen und einzusetzen.**

Das ist am besten erreichbar, wenn alle betroffenen Menschen entscheidend in der Planung mit einbezogen werden. Damit wird die menschliche **Akzeptanz und Dauerhaftigkeit** der Hardware-Software-Systeme der Zukunft wesentlich verbessert.

**Gleichförmige, permanent wiederkehrende Tätigkeiten**, wie sie durch Maschinen entstehen, sind menschenunwürdig und unmenschlich. Diese Tätigkeiten gehören eben zur Maschine und nicht zum Menschen.

Die moderne Industriegesellschaft läuft Gefahr, eine neue unterste Schicht („**Fabrikarbeiter, Fließbandarbeiter, Daten-Arbeiter**“) zu schaffen. Technischer Fortschritt kann für soziale Rückschritte missbraucht werden.

**(Th2) Fließbänder sollen Roboterstrassen werden und bleiben - bedient und betreut von gut ausgebildeten Spezialisten.**

Das **Problem der frei werdenden Arbeitsplätze** ist nicht durch schlechte Arbeits-Qualität in Roboterstrassen zu lösen. Dafür müssen die **gesamte Sozial-Gesellschaft** und **der Staat** Lösungen ausarbeiten. Ein von mir persönlich sehr stark empfohlener Strategie-Weg ist, **Politiker der Zukunft an der Fähigkeit der „Arbeits“-beschaffung** zu messen und entsprechend zu wählen.

Die Produktionsstätten sind menschenleerer geworden. Das müssen wir heute als Faktum gelten lassen. Es ist eine vordringliche Aufgabe, **„Arbeit“ als Begriff** neu zu definieren und von seinen **überladenen Wertbelegungen** zu befreien.





Ein erster Schritt ist derzeit bereits erreicht, Arbeitslosigkeit muss als gesellschaftliches Faktum anerkannt werden. Heute gehört es zum aktuellen sozialen Image einer menschlichen Gesellschaft, dass der „**Besitz einer Arbeit**“ als besonderer Zustand gesehen wird. **Arbeitslosigkeit ist sozusagen Teil der Gesellschaft (=gesellschaftsfähig)** geworden. Gleichzeitig muss die Gesellschaft aus der maschinellen Überproduktion Reserven schaffen, um die „Arbeitslosen“ **würdevoll „mit-versorgen“** zu können.

Der Arbeitsmangel darf nicht als Belastung oder Unvermögen der „Arbeits“-losen gesehen werden. Es muss vielmehr überlegt werden: Wie kann die **hohe Wertschöpfung** aus den Produktionsketten der Industrie **allen Menschen (mit und ohne Arbeit)** zu Nutzen gemacht werden. Das ist also ein **echt soziologisches Problem**.

**(Th3) Der Begriff Arbeit ist neu zu bedenken. Er ist von Wertschöpfung allein zu neuen gesellschaftlich notwendigen Zielen (z.B. Werterhaltung, Humanismus) umzuwandeln.**

Aus der Geschichte wissen wir heute, dass marxistische Ideen unmenschlich sind und daher nicht von Dauer sind. Wir brauchen **neue Sozialstrukturen**. Die Gesellschaft bildet sich diese selbst aus, es bedarf nur heller Köpfe, denen diese Trends auffallen, die diese Trends rechtzeitig zum Nutzen der gesamten Gesellschaft bekannt machen – in Freiheit und Frieden.

Es ist ein wesentlicher Teil des menschlichen Selbstvertrauens, sich sinnvoll zu beschäftigen. Jeder Mensch möchte etwas tun, was ihn freut und was ihm Ansehen in der menschlichen Gesellschaft bringt. Das war in den letzten 50 Jahren (seit dem 2. Weltkrieg) gleichbedeutend mit „produktiver Arbeit“.

**Fehlentwicklungen der gegenwärtigen Industriegesellschaft** sind aufzuzeigen und da ist anzusetzen. Ich will das in späteren Bearbeitungen weiter versuchen, nun aber will ich beim Wesentlichen bleiben.

**(Th4) Das Problem der geringeren Anzahl an Arbeitsplätzen für einzelne Industrien ist nicht als Negativum zu sehen.**

**(Th5) Bestehende Schwachstellen der gesamten menschlichen Gesellschaft sind soziologisch zu durchdenken und neu zu ordnen.**

- ⇒ Es gibt geographische Regionen mitten in Europa, die nur von alten Menschen bevölkert sind.
- ⇒ Manche Völker haben einen Bevölkerungsschwund – manche haben Überbevölkerung
- ⇒ Manche Völker haben Überproduktion - manche haben Hunger!
- ⇒ Manche Menschen haben zu viel Geld und Besitz – manche sind bettelarm (aber nicht krank oder arbeitsunfähig)!

Dies sind neue Ziele der menschlichen Gesellschaft. Die IW muss und will sich hier nützlich mit einbringen.





### 3. Datenkontinuität

Eigentlich müsste dieses Kapitel auch Hardware- und Software-Kontinuität heißen, aber das Forschungsgebiet wäre zu groß. Ich bleibe bei meiner Eingrenzung auf die Datenebene und behaupte gleichzeitig, dass **das Paradigma Kontinuität** in allen Ebenen (Hardware-Software-Daten) logisch zusammenhängende Elemente beinhaltet. Diese Elemente gilt es zu erarbeiten.

Es macht also Sinn, die Kontinuität selbst zum Thema zu machen und dann auf die Ebenen Software und Hardware schlüssig zu übertragen. Es geht sogar darum, über das Paradigma hinaus ein **Kontinuitäts-Bewusstsein** zu schaffen.

Aus der praktischen Erfahrung in der IT ist mir reichlich bekannt, wie groß die Schäden durch **neue, aber langfristig unkoordinierte Entwicklungen** sind. Neue Entwicklungsprinzipien und Entwurfsmethoden haben zwar die Imagination des Neuen, sind aber sehr oft ein **wirtschaftlicher Bruch**, der große Kosten verursacht.

Der der Software und den Daten anhaftende **Charakter der Immaterialität** verleitet dazu. Letztlich sind Daten doch Steuer-Elemente und die daraus folgende Auswirkung ist oft sehr viel größer als eine konkret minimale Änderung in ihnen selbst.

Damit will ich dem Fortschritt keine Riegel vorschieben, das könnte ich auch nicht. Aber ich möchte in das Entwicklungsdenken mit einfließen lassen, wie dringend notwendig die **Anpassung und Einbettung neuer Systeme** ist, wenn diese fix fertig entwickelt werden. Es wird immer noch wichtiger, die Planung in dieser Richtung zu erweitern.

Es muss in die Planung auch der Ist-Stand mit einfließen. Ein praktisches Beispiel ist derzeit der große Datenbestand in Dateiform oder Hierarchischen Datenbankform. In großen Datenzentralen - und nur diese können zentrale, einheitliche Verarbeitungen garantieren - sind die meisten Bestände immer noch in dieser Form vorhanden.

Schon die Umstellung auf Relationale Datenbanken hat einen Bruch bedeutet. Frühere Speicherformen werden parallel geführt. Es gibt kein **systematisches Umwandlungsparadigma**. Fast zu jeder Neuentwicklung kommt ein Einmal-Programm, das den alten Datenbestand einmalig in den neuen umwandelt. Dieser einmalige Entwicklungsaufwand ist oft mit großen Kosten verbunden, kann aber nur einmal angewendet werden und muss dann weggeworfen werden. Ein echter Wertverlust.

Ein weiterer Bruch entstand an der Schnittstelle Relationale Daten zu OO-Daten. Auch hier tritt derselbe Wertverlust auf.

Man denke etwa auch an Einschulungskosten des IT-Personals. Wenn die Mannschaft des alten Systems neu eingeschult wird, ist das noch die sparsamste Art. Aber oft wird eben auch die gesamte Mannschaft neu eingestellt und die alte Mannschaft einfach gekündigt. Das hat





beispielsweise zu einer ersten beispiellosen Kündigungswelle im Bereich der Informatik konkret in Zentraleuropa seit dem Jahre 2002 geführt.

Diese war zwar gekoppelt mit einer Aktien- und Bankenkrise, aber die Effekte haben sich verstärkt. Was geschieht mit den hoch spezialisierten Fachkräften? Sie werden weggeworfen wie ehrlose Nichtsnutze, sind aber hochintelligente Fachkräfte. Dieser Schaden ist nicht mehr zu vernachlässigen.

Als Europäer sind wir hier gefordert. Wir laufen Gefahr die egoistische und kurzsichtige „hire and fire“ - Ideologie aus Amerika zu importieren. Die Industrie kann zwar sagen, ja das sei immer so gewesen, aber das gesamte Volk, der Staat muss mit solchen Brüchen fertig werden. Dafür muss letztlich die Industrie in Form von reiner Steuer-Gewinn-Beteiligungen der gesamten Gesellschaft zur Kasse gebeten werden. Jede Wertschöpfung ist heute nur noch durch solche industrielle „Ho-Ruck-Aktion“ möglich.

**In einem „Subjekt-Orientiertem“ Paradigma muss dieser Bruch weggeplant werden. Der Mensch als soziologisches Element der Gesellschaft muss in den Mittelpunkt rücken und nicht der egoistische Gewinn einiger Weniger.**

Es soll hier nicht das individuelle Streben nach Erfolg wegmotiviert werden, gerade das ist ja die Triebfeder einer freien Marktwirtschaft, aber es darf zu keinen gesellschaftlichen Brüchen kommen - in diesem Fall zwischen noch weniger Reichen und noch mehr Armen.

Kriege, die Errungenschaften zerstören, sollen und müssen vermieden werden, es muss eine **permanente soziologische Evolution** erreicht werden. Derzeit ist mir selbst noch nicht klar, wie diese Kontinuität erreicht werden kann, aber ich fordere sie. Ich sehe das als meine Pflicht als Intellektueller!

Zum Schluss sei erwähnt, dass die IW und IT etabliert ist. Was derzeit zu tun ist liegt im Bereich der Soziologie. Dort sehe ich die nächste Bedarfswelle. Die Wissenschaft der **Soziologie** ist Gott sei Dank bereits ein neuer Modetrend geworden, aber man muss dazu beitragen die Früchte dieser neuen Wissenschaft auch umzusetzen.

Ganz krass kann man feststellen:

**Brüche in Datensystemen führen zu Brüchen in der Arbeitswelt.**





## 4. Computer, die schneller arbeiten und mehr Daten verarbeiten können (Quantencomputer).

Es sei mir gestattet, wegen der epochalen Bedeutung dieses Kapitels wieder meinen gewohnten philosophisch-„generellen“ Ansatz zu machen.

### 4.1. Welche Anforderungen gelten für einen Quantencomputer?

Dies kann auch als Beweis verwendet werden, wie nützlich der „Datenebene-Ansatz“ nach 10 Jahren seiner Niederschrift geworden ist.

Als tradierte Voraussetzung gelten hier die theoretischen Forderungen von **J. von NEUMANN (1903-1958)** - im Internet leicht zu finden. Sein aus heutiger Sicht entscheidender Durchbruch war

- ❖ die Forderung eines Speichers generell und
- ❖ weiters die Speicherung der Programmsoftware neben den zu verarbeitenden Daten.

Heute will ich für den derzeit heiß diskutierten Quantencomputer etwas abstraktere Forderungen stellen:

- ⇒ **Speicherfähigkeit**  
v. Neumann: Daten und Software  
Quantencomputer: gleich
- ⇒ **Organisationsfähigkeit**  
v. Neumann: Steuerwerk, Ein-, Ausgabewerk  
Quantencomputer: wesentlich wichtiger geworden,
- ⇒ **Selektive Bearbeitbarkeit einzelner Arbeitsfolgen (threads)**  
v. Neumann: Steuerwerk  
Quantencomputer: wesentlich, noch nicht gelöst
- ⇒ **Zeitlich schrittweise Verarbeitung**  
traditionell auch schon bei TURING-Maschine  
v. Neumann: Steuerwerk  
Quantencomputer: Umfang der Daten und Länge der Zeitschritte noch nicht definierbar, weil Hardware-Modus noch in Versuchsstadium (Stand 2007)
- ⇒ **Berechenbarkeit aller bekannten Zahlensysteme**  
In Anlehnung an die Turing-Maschine will ich die Forderung nach einem „**Idealer Rechenautomat**“ aufstellen, also ein Rechensystem (Hardware und Software) mit Anwendung aller bekannten programmierbaren Rechenoperationen und Zahlensysteme.





Diese Forderung ist neu, aber dem heutigen Stand der Technik entsprechend, also eine „TURING-Maschine der Gegenwart“

sapienti sat!

## 5. Mehr und kleinere Computer

Auch wieder in „genereller“ Philosophie sehe ich hier die Entwicklung der IT in Richtung Mikrokosmos. Ich bleibe bewusst bei diesem Wort, ich vermute, es bleibt als Opposition zum Makrokosmos in Zukunft bestehen.

Die laufende Verfeinerung der Hardware macht eine Integration von „Mikroprozessoren“ (= derzeit kleinste Computerform) in das tägliche Leben möglich

### → Ubiquitous Computing.

Ubiquitous ist zu übersetzen mit „allgegenwärtig“. Dieser Terminus existiert seit etwa 10 Jahren. Man versteht darunter eben die vielfältige Einbindung von Prozessoren in die tägliche Alltagswelt (Haushalt und Beruf). Dieser Weg wird in den täglichen Haushaltsgeräten, Werkzeugen und Nutzgegenständen laufend gegangen und ist ein sehr spannender und beobachtenswerter Zweig in der Handelswelt, für IT- Fachleute aber eher der reinen Hardware und Softwareebene zuzuschreiben.

Eine weitere derzeit sehr interessante Forschungsrichtung ist **die Bioinformatik, also die Verbindung von Biologie und Informatik.**

Was kann man dazu generell aus Sicht der Daten fordern und festlegen?

- Die Trennung **lebende und tote (=materiell aufgezeichnete) Daten** bewährt sich.
- **Daten sind vorgegebene Einheiten bestimmter Strukturen**, also mögliche direkte Steuerungen für Automaten (= IT- Daten).
- Es ist eine konsequente Trennlinie zu ziehen zwischen **Steuerdaten (= übliche zu messende Daten)** und **Mess-Werten** in Form von Daten (=Ergebnisse). Gerade die Physik hat bereits mikrokosmische Dimensionen erreicht, wo **Messungen, die physikalischen Zustände und Vorgänge gravierend und oft ununterscheidbar beeinflussen**. Die logische Konsequenz daraus ist, ein gravierender Dimensionsunterschied von mindestens  $10^3$  streng und absolut beizubehalten. Ich finde, wenn eine Messung einen physikalischen Vorgang wirkungsvoll beeinflusst, kann man nicht von einer direkten Messung sprechen, es ist dann die Dimensionierung der Messeinrichtung zu groß.





- Im Mikrokosmos - noch aktueller in der Nanowelt - ist für eine saubere Messung ein eindeutiger Schritt in die dazugehörige Mess-Dimension notwendig. Erst dann kann man weiterhin korrekterweise von Messung sprechen. Für die Nanowelt ( $10^9$ ) heißt das also, dass für saubere Messungen eine Dimension  $10^{12}$  – also PIKO-Welt - notwendig wird, und in dieser Dimension sind wir derzeit noch gänzlich unerfahren.
- In der Nanowelt etabliert ist eine rein optische Vergrößerung und distanzierte Beobachtung. Sie bringt „**natürliche**“ **Daten**. Unter diesem Ausdruck verstehe ich 1:1-Daten oder unveränderte Daten aus der Natur. Die optische Anpassung an die Wahrnehmbarkeit unserer Augen ist ja nicht als Veränderung zu werten.
- Unsere Kleinst-Computer können per definitionem nur „immer wiederkehrende und vordefinierte gleich bleibende Aktivitäten“ ausführen, also dem menschlichen Handeln abnehmen.
- Entscheidungen, kurzfristige Änderungen und der generelle Einsatz brauchen die menschliche Intelligenz.

### 5.1. Gefahren dieser Kleinst-Computer

Einige solcher will ich bewusst anführen oder wiederholen:

- Diese **Artefakte** müssen so gesichert sein, dass sie nicht in den biologischen Kreislauf des Menschen und der Natur kommen können, weil sie wegen ihrer Größe schaden können (Atmung, Blutkreislauf, biologische Abbaubarkeit). Ein praktisches Beispiel einer Unfähigkeit oder Fehldeutung des menschlichen Organismus sei hier die Pollen-Allergie zu nennen. Die Reaktion von Organismen auf diese Nano-Artefakte ist noch unbekannt und muss beobachtet werden.
- Die **Strahlendichte der künstlich erzeugten elektromagnetischen und optischen Wellen** darf nicht gesundheitsgefährdend werden (Elektrosmog, Laserdichte), muss also bei Verwendung entsprechend gesichert werden.
- Die **biologische Verträglichkeit** des verwendeten Trägermaterials muss gegeben sein (-> **definierter De-Circling-Weg** muss vorgelegt werden können).
- Das **menschlich-biologische Verhalten (Reaktionszeiten der Organe und des Gehirns)** darf nicht zwanghaft verändert werden (→ **neue Stressquelle**).
- **Missbrauch** durch einzelne Gesellschaftsgruppen oder Völker zum Schaden anderer muss ethisch verhindert werden.

