

Managementtheorie: Wiederentdeckung des Wissens

„Code writing is not the problem. Understanding the problem is the problem“

Mit der rasanten Entwicklung des Managementwissens ist die Anzahl von Denkansätzen und Theorien auf dem Gebiete der Organisation stark angewachsen. Und auch von Seiten der Unternehmenspraxis kommen immer wieder Impulse für neue Strukturen als Resultat der guten oder auch schlechten Erfahrungen mit bestimmten Organisationsformen. Diese Entwicklungen stellen die für die Entscheidungsfindung verantwortlichen Führungskräfte vor zunehmenden Probleme. Einerseits sind die vielfältigen Organisationsformen: fraktal, virtuell, lernend usw. kaum mehr überblickbar, andererseits erweist sich die Abstimmung von Unternehmensmodellen in Bezug auf Strategie, Struktur und Vision als sehr schwierig. Deshalb ergibt sich zunehmend die Notwendigkeit einer Systematisierung des vorhandenen Wissens und der Eingliederung in den größeren Zusammenhang der Aspekte der Aneignung, Aufbewahrung und Verwertung, nicht nur für die Entscheidungsfindung bei der Unternehmensführung. Bis jetzt sind paradigmatisch vier verschiedene Aspekte des angewandten Wissensmanagements in der Theorie und Praxis zum tragen gekommen:

1. **Wissensmanagement als Organisations- und Managementlehre** versucht *inhaltliche Lösungen* für konkrete Probleme der Praxis auszuarbeiten und wird metaphorisch
 - japanischer Ansatz [I. Nonaka und H. Takeuchi 1997],
 - amerikanischer Ansatz [P. Senge, 1996]
 - schweizerischer Ansatz [G. Probst u.a. 1997] und
 genannt, um auf bestimmte paradigmatische Unterschiede hinzuweisen. Unabhängig davon entspricht die Intention vielfach den Erwartungen der Praktiker, wenn sie Berater oder Experten bestellen, die konzeptuell ihre Probleme lösen sollen.
2. **Knowledge Engineering als Kybernetik I. Ordnung und Informatik und Künstliche Intelligenz**, versucht für konkrete Probleme der Praxis computerbasierten *Lösungsverfahren* auszuarbeiten und wird metaphorisch als
 - europäischer Ansatz [Karch, W. und Linster, M. 1990, B. Wieling und J. Breuer 1993] und
 - amerikanische Ansätze [Newell, A, Simon, H., 1972, Stojan, H., 1986-91, Puppe, F., 1990-91, Görz, G., (Hrsg.) 1995] thematisiert.

In diesem Fall werden Probleme nicht inhaltlich gelöst, sondern wissensbasierte Programmierumgebungen bzw. KI-Toolboxes entwickelt, die bausteinartig implementierte

Problemlösungsmethoden den Anwendern zur Lösung der Fachprobleme zur Verfügung gestellt werden.

3. **Systemisches Management als Kybernetik II. Ordnung und Systemtheorie**, um theoretische *Gestaltungsmodelle* für die Veränderung der sozialen Wirklichkeit zu entwerfen und wird als

- Selbstorganisationsansätze [N. Luhmann 1987 und S.J. Schmidt 1987, 1992]
- Sprechakte und Handlungssysteme [J. Searle 1991, J. Habermas 1989]
- Experiential Learning Ansatz [D.A. Kolb u.a. 1991, B. Petkoff 1987-97]
- Neostrukturalistischer Ansatz [W. Balzer und C.U. Moulines 1996, B. Petkoff 1987]
- Multiagenten Ansätze [J.M. Bradshaw 1997, P.J. Feltovich 1997, FIPA 1997]

thematisiert, die wesentliche kognitiv-psychologische, wissenschaftstheoretische und technologisch-implementatorische Voraussetzungen für vernetzte Modelle einer zukünftigen virtuellen Wirklichkeit schaffen, die zu den Anwendern als in Java Applets über das INTERNET weiter geleitet werden kann.

4. **Business Process Management als Wirtschaftsinformatik und BWL und Informatik**, um *Regeln* für die Entwicklung von Gestaltungsmodelle und Geschäftsprozeßoptimierung in der unternehmerischen Praxis ausarbeiten, die die Praktiker durch BPR-Tools unterstützt, bei der Modellierung der Geschäftsprozesse anwenden sollen. Diese pragmatische Sicht wird von uns thematisiert als

- *top-down*-Vorgehensmodelle für Anforderungen, Design, Implementierung, Integration, Verification, Validation. [B. Petkoff 1997]
- *middle-out*-Architekturrahmen für „continuous engineering“-Vorgehensmodelle für Analyse, Intervention und Prävention [B. Petkoff 1997, R. Schütte und B. Petkoff 1997]
- *bottom-up*-Zugriff über das Internet auf die SAP/R3 Business Object Repository (BOR) als Wissensbasis für konfigurierbare R/3-Assistenten mit den problem- und fachbezogenen Pattern und Scripts (Business Objects und Workflows). [B. Petkoff 1997]

Wissensmanagement als angewandte Wissenschaft hat empirische Aussagen im Sinne dieser genannten Aspekte gemacht, wenn auch wie wir sehen werden, mit unterschiedlichen Einschränkungen. In Anlehnung an H. Ulrich [Ulrich, H., 1984, S. 179-191] muß also eine weitere Systematisierung

- Probleme die im Praxiszusammenhang entstehen im Theoriezusammenhang erklären können;

- Anhand allgemeinen Theorien zur Untersuchung und Erklärung bestehender Realitäten, nach Regeln und Modellen zur Schaffung und Untersuchung neuer Realitäten suchen;
- Die Prüfung von Hypothesen über entwickelten Gestaltungsmodelle im Anwendungszusammenhang und Erfassung typischer Probleme der Praxis durch empirische Forschung ermöglichen;
- Die Untersuchung des jeweiligen Anwendungszusammenhangs nicht durch bloße Übernahme aktueller Nutzenvorstellungen der Praxis durchführen;
- in der Lage sein für komplexe soziale Systeme angemessene Gestaltungsmodelle und Gestaltungsregeln zur Komplexitätsreduktion anzubieten;
- Regeln des Verhaltens materieller, biologischer und humaner als sinnvolle Gestaltungsprinzipien für soziale Systeme interpretieren;
- für die Abwicklung individueller und kollektiver Lernprozesse inhaltliches und methodisches Wissen bereitzustellen;
- das breite Spektrum von wertbehafteten Geistes- und Sozialwissenschaft bis zur methodologischen Basis der computerbasierten Informationstechnologien abdecken;
- Aufgrund der Zugehörigkeit der theoretischen wie praktischen Erkenntnisse über solche Regeln zu verschiedenen Wissenschaften notwendigerweise interdisziplinär sein;

Da spätestens als der in Deutschland nahezu unbekannte führende englische Kybernetiker Stafford Beer vor mehr als dreißig Jahren erkannte, daß Management eher der Kybernetik als der Betriebswirtschaft verpflichtet ist und diese Ansicht vom St. Galler Konzept übernommen wurde, war man im Zeitalter des Business Process Modeling und des Re-Engineerings eingetreten. Dadurch konnte man auf das umfangreiche Instrumentarium der kybernetische Modellierung zurückgreifen, die folgende Vorteile bietet:

- *heuristische, d.h. erkenntnisfördernde Funktion*, die sich aus der Intentionalität der Modellbildung ergibt;
- *Strukturierungs- und Deskriptionsfunktion*, die eng mit der heuristischen Funktion verbunden ist und aus der Reduktion resultiert;
- *Steuerungsfunktion* durch ein Feedback über Verhaltenskonsequenzen bei Ernstsituationen;
- *Prognose- und Antizipationsfunktion* zur Vorhersage oder geistigen Vorwegnahme realer Funktionen oder Verhaltensweisen;
- *Innovationsfunktion*, indem Modelle die Möglichkeit eröffnen, neue Perspektiven zu entwickeln und alternative Strategien durchzuspielen;
- *Kontroll- und Evaluationsfunktion* zur Bewertung von Modelloperationen und der Modell-Original-Angleichung;

Populäre Schlagwörter wie „*Strategische Konzepte entwickeln, Reengineering-Programme durchführen*“ haben eine inflationäre Verbreitung gefunden. Um den Wandel zu managen ist Innovation gefordert, - kybernetisches Management - vernetztes Denken und Handeln im Umgang mit komplexen Systemen, d.h. Methoden, die sich in besonderer Weise mit der Identifikation von rekursiven Strukturen, der Funktionalität und Adaptivität von intelligenten autonomen Agenten auf allen Ebenen bei der Analyse von Unternehmensprozesse und Wirkungszusammenhänge beschäftigen.

Die 80er-Jahre waren das Jahrzehnt der *strategieorientierten Unternehmensführung* auf der betriebswirtschaftlichen und der *Künstlichen Intelligenz* auf der informationstechnischen Seite. In die gleiche Zeit fällt die Entdeckung eines weiteren bedeutenden Bestimmungsfaktors erfolgreichen wirtschaftlichen Handelns, der Unternehmenskultur und der Bedeutung des Workflowmanagements. Die 90er- Jahre stehen im Zeichen einer Renaissance der Unternehmensorganisation als Führungsinstrument und der Selbstorganisation von Multiagentensystemen innerhalb der Informatikforschung und Anwendung.

Grund dafür ist die Erkenntnis, daß eine noch so gute Strategie und eine starke DV-Abteilung noch nicht ausreichen, um Grundlegendes zu bewegen. Vielmehr bedarf es infrastruktureller Voraussetzungen, die heute eine symbiotische Zusammenarbeit aller Beteiligten (Hard-, Soft- und Brainware) eines Unternehmens im Hinblick auf das gemeinsame Ziel regeln. Diese Infrastrukturen müssen allerdings mit den entsprechenden *Strategien* und der jeweiligen *Vision* des Unternehmens abgestimmt sein, um ihre volle Wirkung entfalten zu können. Aus diesem Grund werden die Arbeitsplätze in unternehmensweite Datenverarbeitungs-, Informations- und Kommunikationssystemen in Abhängigkeit von der vorherrschenden Paradigma ständig umgestaltet.

Die Anwendungsprogramme zur Abwicklung der logistischen Abläufe (sowohl qualitativ als auch quantitativ) sowie zur Ergebnisrechnung und -kontrolle i.S. des Unternehmenscontrolling wurden bis vor wenigen Jahren meist von Informatikabteilungen der Unternehmen selbst entwickelt und gepflegt. Idealtypischerweise wurde und wird dabei eine integrierte Gesamtlösung für sämtliche betriebliche Funktionsbereiche auf Basis redundanzfreier Daten angestrebt. Infolgedessen wurden in den Unternehmen in der Vergangenheit umfangreiche Informatikabteilungen zur Entwicklung, Pflege und zum laufenden Betrieb derartiger DV-Systeme auf- und ausgebaut.

Der in den letzten Jahren erhöhte Kostendruck auf die Unternehmen äußert sich jedoch nun u.a. in einem geplanten Übergang von Großrechnern auf vernetzte, dezentrale Systeme (z.B. Client/ Server-Systeme unter UNIX und Windows NT) und softwareseitig in einem verstärkten Trend zu Standardanwendungsprogrammen. Zur Zeit werden die Arbeitsplätze zu-

nehmend verteilt, um die Geschäftsprozesse durch die flexible, benutzerangepasste betriebswirtschaftlichen Standardsoftware SAP-R/3, die mit einer individuellen Datenverarbeitung korrespondiert, zu unterstützen. Der Trend geht in Richtung Homeworking, d.h. zur virtuellen DV-Abteilung.

Um die Potentiale der moderner Informationstechnologie auszuschöpfen, ist Internet nur eine technologische Schiene. Die Voraussetzungen für die Symbiose zwischen Mensch und Computer liegen nicht in der Technologie, sondern in der Kognition, d.h. die Anwendungssysteme müssen kognitiv adäquat gestaltet werden. Die Entwicklung der Informationstechnologien hat pragmatischen Charakter - „wir formalisieren unsere Welt, laden den Formalismus den Automaten auf und machen den Menschen frei für das schöpferische Denken im Dienste neuer weltumgestaltender Entwicklungen“.

Die bewußte Strukturierung der Informationstechnologien begann mit der systematischen Erforschung und Entdeckung der Gesetzmäßigkeiten der Kognition, die uns erlauben, intellektuelle Leistungen in computerbasierte Implementationen umzusetzen. Mit Algol 60 hatte man sogar gehofft, daß endlich die allgemeingültige Sprache der Wissenschaftler implementiert wäre. Üblicherweise wurden die Programme trotzdem erstmals mittels Flußdiagrammen dargestellt d.h. mentale Prozesse mit Boxen und Pfeilen assoziiert. Algol 68 mit seiner zweistufigen Semantik wurde so komplex, daß man es nicht vollständig implementieren konnte, aber die Flußdiagramme blieben erhalten, solange mit Papier und Bleistift für den Mainframe programmiert wurde. Durch die PCs und Workstations gewöhnte man sich schnell an interaktives *rapid prototyping*, doch für Innovationen braucht man nach wie vor im Durchschnitt Dutzend Jahre.

Nichtsdestoweniger führte die Entwicklung der Informationstechnologien in den letzten Jahren zu mehrmaligem Wechsel der zeitweilig herrschenden Paradigmen, die das jeweilige Informatikbild maßgebend bestimmten: relationale **Datenbanktools** ⇒ **hybride Künstliche Intelligenz-Tools** ⇒ **offene Computer Aided Software Entwicklungstools** ⇒ **Client/Server-Tools** ⇒ **Business Process-Reengineeringtools** usw. Dabei ging es meistens um die kaufmännische Datenverarbeitung; nicht um Zahlen produzierende Programmsysteme, sondern eher um Kommunikationsplattformen für die unternehmerische Entscheidungsfindung. Die Technologie spielte gar nicht die entscheidende Rolle, d.h. sie war nicht primär bestimmend, sondern sekundär abzuleiten von den unternehmerischen Kommunikationen.

Die objektorientierte Programmierung wurde als Paradigma nicht explizit erwähnt, weil sie seit zwanzig Jahren die Technologien der KI-Tools ist und inzwischen auch von Datenbanken übernommen wurde. Man hatte schon im Jahre 1988 den weltweiten Common-Lisp-

Object-System-Standard publiziert und implementiert, als *unified method* der KI sozusagen. Heute, ein Dutzend Jahre nachdem SmallTalk im Westen und die LispMachine und das objektorientierte Flavorsystem im Osten Amerikas entwickelt wurden, werden die Väter des UML-Ansatzes als die Erfinder der objektorientierten Programmierung gefeiert.

„Identifiable object-oriented modeling languages began to appear between mid-1970 and the late 1980s as various methodologists experimented with different approaches to object-oriented analysis and design. Several other techniques influenced these languages, including Entity-Relationship modeling, the Specification and Description Language (SDL, ca. 1976, CCITT), and other techniques. The number of identified modeling languages increased from less than 10 to more than 50 during the period between 1989-1994. Many users of OO-methods had trouble finding complete satisfaction in any one modeling language, fueling the „method wars“. By the mid-1990s, new iterations of these methods began to appear, most notably Booch '93, the continued evolution of OMT, and Fusion. These methods began to incorporate each other's techniques, and a few clearly prominent methods emerged, including the OO-SE, OMT-2, and Booch '93 methods. Each of these was a complete method, and was recognized as having certain strengths.“ [UML , 1997]

Die Autoren Grady Booch, Jim Rumbaugh, and Ivar Jacobson sahen drei Gründe ihre Methoden in einer „unified modeling language“ zu vereinigen:.

1. Die Methoden konvergierten sowieso und es gab kein Grund, die Anwender wegen minimaler Differenzen weiter zu frustrieren.
2. Eine Vereinigung der Notation und der Semantik bringt eine gewisse Stabilität in den Markt für objektorientierte Tools.
3. Die Hoffnung mit vereinigten Kräfte mehr von den seit Jahren bekannten komplexen Problemen zu lösen.

Aus diesen Gründen entschied man sich für vier Schwerpunkte bei der Methodenvereinigung:

- Enable the modeling of systems (and not just software) using object-oriented concepts
- Establish an explicit coupling to conceptual as well as executable artifacts
- Address the issues of scale inherent in complex, mission-critical systems
- Create a modeling language usable by both humans and machines“ [UML , 1997]

Auf dieser Grundlage kann man die Fehler der Vergangenheit verdrängen und die tot geglaubten Paradigmen wieder auferstehen lassen. Das Rezept ist denkbar einfach: man spiegelt die Technologie der letzten zehn Jahre, und wird erfahren, daß man mit den Methoden von Vorgestern die Probleme von Übermorgen doch lösen kann, d.h.

OO-BPR-Tools ⇒ OO-CASE-Tools ⇒ OO-KI-Tools ⇒ OO-DB-Tools

Seltsamerweise scheint sich die Flussdiagramm-Metaphorik bei den BPR-Tools zu wiederholen. Das Sein und Schein von Business-Objekten wird bei den meisten Tools graphisch dargestellt: „The picture you draw is the program that runs“.

Pragmatisch werden Business-Objekten, Artbezeichnungen, Beschreibungen, Attributen, Verhalten, Beziehungen, Regeln, Aktivitäten unreflektiert auf Boxen (eckige, runde, ovale usw.) und Pfeile (dicke, dünne, doppelte usw.) gleichmäßig verteilt und sogar als quasi Standards wie IDEFx, CIMOSA usw. verkündet. „All thought is diagrammatic“ sagte vor 100 Jahre der Pragmatiker C. S. Peirce, aber sogar die Hauptströmung der KI „semantic networks“ oder UML werden uns den Beweis schuldig bleiben.

Unser Denken ist in starkem Maße begrifflich. Wir versuchen alle realen oder abstrakten Objekte, ihre Eigenschaften (Merkmale) und die mannigfaltige Relationen, die sie verbinden, mit Begriffen abzubilden. Begriffe werden in der Sprache durch Wörter, Aussagen dagegen durch Sätze ausgedrückt, die die relativ komplizierte Beziehungen zwischen Begriffen im Rahmen von Sachverhalten wiedergeben und dadurch ihre Bedeutung festlegen.

Jede Aussage (objektiver oder subjektiver Satz, der entweder wahr oder falsch sein kann) stellt für uns einen Sachverhalt dar, dagegen wird nur eine wahre Aussage für eine Tatsache oder Fakt gehalten. Wissen scheint auf dem Erkennen von „wahren“ Sachverhalten zu basieren und dadurch zu einem Schlüssel für intelligentes Verhalten zu werden. Erkennen beruht demzufolge auf Denkvorgängen, die auf Wissen abzielen.

L. Wittgenstein begründet in seinem „Tractatus logico-philosophicus“ die „semantische Modelltheorie“. Er sieht in „der“ Sprache eine Funktion der „Wirklichkeit“:

1. *Der Satz ist ein Modell der Wirklichkeit, so wie wir sie uns denken.*

Da entpuppt sich selbst L. Wittgenstein als gemäßigter Konstruktivist. In dieser Tradition kann der „Wiener Denkstil“, dessen thematische Basis die Ausdeutung der komplementären Begriffstrinität: Element, Struktur und Spiel ist; d.h. in Übereinstimmung mit gewissen Regeln zu handeln, als modelltheoretischer Vorläufer des Business Process Reengineerings betrachtet werden. Dabei muß man aus heutiger Sicht feststellen, daß die

- Elemente - die Funktionalität von intelligenten autonomen Agenten,
- Strukturen - Adaptivität von kybernetisch gesteuerten Fraktalnetzen,
- Spiele - die Analyse, Intervention oder Prävention von Systemprozessen und Wirkungszusammenhänge beinhalten.

Dieses Modell definiert die pragmatischen Bedingungen kommunikativen Handelns im Unternehmen zwar nicht nach dem Taktprinzip, eher ereignisgesteuert, aber nicht mechani-

stisch, sondern kognitiv adäquat. Damit könnte man die Voraussetzungen schaffen, daß der BWL-Nebel zu Business-Objekt-Tröpfchen kondensiert und auf fruchtbaren Boden fällt.

Die meisten Leistungsprobleme der Unternehmen entstehen durch fragmentierte Geschäftsprozesse, wie z.B. ein Geschäftsvorfall mit Unterbrechungen mehrere Abteilungen durchläuft. Die meisten Effizienzprobleme der Softwarelösungen entstehen durch Medienbrüche, wie etwa zwischen einer objektorientierten Programmiersprache und einer relationalen Datenbank. Die aktuellen Migrationsprobleme heißen aber:

- Mainframes vs. Workstation- resp. PC-based networks
- procedural vs. object oriented languages
- relation Databases vs. object oriented Databases
- „The picture you draw is the program that runs“ vs.
- „Wovon man nicht sprechen kann, darüber muß man schweigen“ (L. Wittgenstein).

Widmen wir uns einem Problem, das seit einigen Jahren die Wissenschaft und das Management beschäftigt: „Wissensmanagement in virtuellen Unternehmen mit fraktalen Strukturen“. Dieses Problem ist offensichtlich mit Papier und Bleistift nicht zu bewältigen. Wie könnte ein Manager mit der Aufgabe beginnen, ein Konzept zu erarbeiten für das Wissensmanagement bei der Einführung der SAP-R/3, wobei Internet als Kommunikationsplattform für benutzt werden soll?

Wenn er mit diesen Schlüsselwörtern im Internet surft, wird er zwischen der Universität Stanford und der Universität Saarbrücken einige „first order cybernetics“-Darstellungen finden, die ihn leider nicht weiter bringen werden, wie z.B. die folgende:

„1. Virtuelle Organisationen: Während die Entwicklung von virtuellen Erzeugnissen vor allem durch Marktveränderungen herbeigeführt und begünstigt wurde, ist die Tendenz in Richtung auf virtuelle Organisationen eine Folge diverser Veränderungen des Zusammenspiels von Unternehmen sowie der einzelnen Einheiten innerhalb des Unternehmens. Im Kern geht es um die Notwendigkeit der Schaffung von organisatorischen Einheiten, die

- auf den primären Geschäftszweck reduziert sind,
- durch strukturelle und prozedurale Einfachheit ein Maximum an Wirtschaftlichkeit realisieren,
- Kostensenkungspotentiale radikal ausschöpfen,
- innovative (Hochtechnologie-)Produkte oder (Spezial-)Dienstleistungen entwickeln und anbieten,
- sich durch vielfache Kombinationsmöglichkeiten äußerste Flexibilität sichern und
- sich selbst als offen ansehen für vielfältigste Änderungsprozesse.

Es ist unmittelbar einsichtig, daß traditionelle Organisationsformen hier sehr leicht überfordert sind. Deshalb kommt es zu Vorschlägen wie z.B. prozessgetriebene Organisationen, fraktale Unternehmen, Lean Management, strategische Netzwerke und Allianzen. Derartige Bewegungen in Richtung auf schlanke und flexible Netzwerkorganisationen mit „fliegenden“ Allianzen bringen allerdings auch eine Fülle von neuen Problemen: Beginnend mit potentiellen Identifikations- und Motivationsproblemen der Mitarbeiter bis hin zur Gefahr der Profilierungsschwäche bei den Kunden....

„The virtual corporation is a temporary network of independent companies - suppliers, customers, even erstwhile rivals - linked by information technology to share skills, costs, and access to one another's markets“.

„...zeitlich begrenzte Allianz von Firmen, die unter Zuhilfenahme informations- und kommunikationstechnischer Mittel nicht nur ihre Stärken und Kosten teilen, sondern auch den Zugriff auf die Märkte des anderen gestatten“. Problematisch erscheint in diesem Zusammenhang allenfalls die Unterschätzung der massiven Kosten für die gelegentliche, zeitlich begrenzte Interaktion der „steck-kompatiblen“ Akteure einer virtuellen Organisation durch ihr ständiges Kommen und Gehen...“ [Scholz, Chr., <http://www.orga.uni-sb.de>]

Wie soll der suchende Manager die **„steck-kompatiblen“ Akteure** interpretieren? Wie macht man Unternehmen, Bereiche, Abteilungen, Mitarbeiter „steck-kompatibel“? Genügen die Leistungsprofile der Organisationen oder gehören die Erfolgsfaktoren und sogar die Stellenbeschreibungen dazu? Hier dürften außerdem die dialektischen Spannungen zwischen humanistischen und mechanistischen Aspekte bei der notwendigen Mensch-Maschine-Symbiose deutlich werden.

Eins ist unbestritten - die Problematik ließe sich mit SAP-R/3 bewerkstelligen. Man kann sich auch Internet als Kommunikationsplattform vorstellen, aber hinter „Wissensmanagement in virtuellen Unternehmen mit fraktalen Strukturen“ läßt sich einiges mehr vermuten. Betrachten wir die Ergebnisse der akademischen Reflexionen.

...Ergebnis

Basierend auf den oben skizzierten Grundlagen läßt sich die virtuelle Organisation ansatzweise konkretisieren: Virtuelle Organisationen können danach sowohl interorganisational als auch intraorganisational aufgebaut werden:

Interorganisational ist es die Zusammenfassung von Firmen, die unter Zuhilfenahme informations- und kommunikationstechnischer Mittel nicht nur ihre Stärken und Kosten teilen, sondern auch den Zugriff auf die Märkte der jeweiligen Partner ermöglichen. Die Zusammenarbeit basiert auf elektronischen Verträgen, die ohne langwierige Verhandlungen und ohne Rechtsanwälte über Datennetze abgeschlossen werden.

Intraorganisational bedeutet den Aufbau einer virtuellen Organisation mit dem Wegfall jeglicher statischen Strukturen. Ein solches virtuelles Unternehmen hat keine Hierarchie, kein Organigramm und keine Abteilungen mit eindeutig definierten Stellenbeschreibungen.

Beide Aspekte haben interessante Implikationen für Forschung und Praxis.

Konsequenz für die Forschung

Es herrscht bislang noch ein wissenschaftstheoretisches Vakuum im Bezug auf eine mögliche Fundierung des Konzepts virtueller Organisationen. Obwohl erste Ansätze aufgezeigt wurden, ist deren empirische Relevanz noch nachzuweisen. Insbesondere erscheint die Praktikabilität in der Nutzung dieses weitgehend noch theoretischen Konzepts noch nicht hinlänglich gesichert...

... Zumindest für den Verfasser dieses Beitrages ist gerade wissenschaftlich die Diskussion alles andere als abgeschlossen: Sie ist vielmehr erst im Entstehen, ist spannend, gleichzeitig aber auch widersprüchlich. Sie könnte allerdings durchaus eine neue Komponente sein und damit vielleicht sogar eine neue Qualität in die Organisationstheorie einbringen.

Konsequenz für die Praxis

Die Praxis steht häufig vor dem Dilemma, einerseits aus einer Notsituation heraus neue Konzepte möglichst rasch zu entwickeln und umzusetzen, auch wenn eine ausreichend wissenschaftliche Fundierung noch fehlt. Gerade in innovativ-dynamischen Branchen müssen sich vor allem kleinere Unternehmen sehr rasch nach neuen Alternativen umsehen, um z.B. die mehr oder weniger offene Übernahme durch größere „Branchenriesen“ zu verhindern. Auch im Hinblick auf die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit bietet die virtuelle Organisation interessante Perspektiven. Hierzu gehört aber der Wille, nicht nur produkt- und technologiebezogene Innovationen durchzuführen, sondern sie auch im organisatorischen Bereich vorzunehmen (und zu gestatten).

Der Umstieg auf eine virtuelle Organisation ist daher ein weitaus größerer Schritt, als bspw. der von einer funktionalen auf eine divisionale Struktur; er ist vielmehr eine grundsätzlich Veränderung in Struktur und Kultur.“ [Scholz, Chr., <http://www.orga.uni-sb.de>]

Erweist sich „Wissensmanagement in virtuellen Unternehmen mit fraktalen Strukturen“ letzten Endes doch als das in akademischen und Beraterkreisen modern gewordene Jonglieren mit schick klingenden und deswegen oft mißbrauchten Begriffen? Die „**first order cybernetics**“ liefert uns leider keine Definition für „Wissen“, höchstens eine Begriffskette von semantisch ungeklärten Konzepten

Daten $\Rightarrow$ Information $\Rightarrow$ Wissen $\Rightarrow$ Intelligenz

Abb. 1 Der „first order cybernetics“ Ansatz

Versuchen wir „Wissensmanagement in virtuellen Unternehmen mit fraktalen Strukturen“ abstrakt mit einem „**second order cybernetics**“-Ansatz zu interpretieren. Der „second order cybernetics“-Ansatz von G. Spencer Brown definiert „Draw a distinction!“ als die elementare erkenntnistheoretischen Operation.

„Danach ergibt sich praktisch alles andere von selbst: eine strenge Begründung der Arithmetik, der Algebra, der Logik, des Kalküls der Bezeichnungen, Absichten und Wünsche; eine strenge Entwicklung der Gesetze der Form, handele es sich um logische Beziehungen, um Beschreibungen des Universums durch Physiker und Kosmologen oder um Funktionen des Nervensystems, das Beschreibungen des Universums hervorbringt, von dem es selbst ein Teil ist...“ [Förster, H.v., 1993, S.9]

In seinen erkenntnisreichen Überlegungen hat Gregory Bateson zwei Begriffen zentrale Funktionen zugewiesen: »Unterschied« und »Muster« (oder »Kontext«).

Muster oder Kontexte erlauben es uns, etwas als ein Beispiel zu nehmen: „... wobei Muster sich durch rekursive Erkenntnisoperationen formen und modifizieren. Muster sind »Sinngestaltungen unserer Wahrnehmungsweise«, durch die Beobachtungen zutreffend oder einschlägig für etwas werden. Die Bezeichnung des Unterschiedenen gelingt also bei empirischen Begriffsbildungen nur bei der Verfügbarkeit von Mustern, die ihrerseits aber nicht durch denselben Akt von Unterscheidung/Bezeichnung erzeugt werden können. Statt dessen entsteht hier eine neue Quelle der Kontingenz innerhalb der elementaren Erkenntnisoperation durch die uneindeutige Zuordnung von Beobachtungen zu Unterscheidungen vermittels des Musters.“ (a.a.O.)

„Zugleich hat Bateson den Begriff der Unterscheidung tiefer angelegt als Spencer-Brown. Er stellt heraus, daß das Treffen einer Unterscheidung die Konstruktion eines Unterschieds voraussetzt, der selbst nicht beobachtbar ist, aber der Beobachtung dient... Erst wenn die eingezogenen Unterschiede in der Erkenntnis (im Geist) erzeugen, spricht Bateson von *Informationen* (i.e. Information ist ein »Unterschied, der einen Unterschied macht«). [Krohn, W., Küppers, G., 1989, S.54]

Triff eine Unterscheidung! klassifikatorisch, komparativ, metrisch

beobachten $\Rightarrow$ Daten $\Downarrow$

Unterscheidung, die einen Unterschied macht im bekannten Kontext von Pattern und Scripts

erkennen $\Rightarrow \Uparrow$ Information $\Downarrow$

unbekannte Unterscheidungen im bekannten Kontext von Pattern und Scripts.

kennen und können $\Rightarrow \uparrow$ Wissen $\downarrow$

unbekannte Unterscheidungen im unbekannten Kontext zu Pattern und Scripts etablieren

reflektieren und lernen $\Rightarrow \uparrow$ Intelligenz

Abb. 2: Der „second order cybernetics“ Ansatz

Auf diese Grundlage kann man einige bisher ungeklärte konzeptuelle Zusammenhänge erkennen (siehe Abb. 2). An dieser Stelle brauchen wir noch nicht so weit wie D. Baecker zu gehen [Baecker, D., 1995, S.161ff.] und die Frage stellen, inwieweit Reflexivität, Rekursivität und Paradoxieentfaltung uns erlauben, die Intelligenz als selektive Konstruktion von der Welt zu rekonstruieren. Aber zumindest die „second order cybernetics“-Ansicht, daß *„Information ein Unterschied, der einen Unterschied macht“* ist und Wissen nur in bekannten Kontexte von Pattern und Scripts, d.h. durch problemrelevante Kompetenz und Performance erklärt werden kann, akzeptieren, um sich dem Wort Management widmen zu können.

Damit wir nicht unabsichtlich in der „first order cybernetics“-Denkweise verfallen, wurden die Prämissen beider Ansätze als dichotomische Behauptungen dargestellt.

Ausgangspunkt für ein sinnvolles Handeln im Sinne des systemisch-evolutionären Ansatzes ist also das Verstehen der Systemzusammenhänge in einem „virtuellen Unternehmen mit fraktalen Strukturen“.

Wenn wir akzeptieren, daß Kommunikation im Unternehmen normalerweise zum Zwecke der Vermittlung von **Daten $\Rightarrow$ Information $\Rightarrow$ Wissen** stattfindet, ist es unbedeutend, ob es sich um „face to face“- oder Internet-Kommunikation handelt. Im Sinne der doppelten Kontingenz ist Kommunikation immer virtuell.

Ein System machen nicht nur seine Umwelt und seine einzelnen Elemente aus, sondern vielmehr deren Beziehung, Relation und Lage zueinander. Dieses Netzwerk von Beziehungen definieren Maturana und Varela als Organisation [Maturana, H., Varela, F.J. 1987, S.49 ff.]. Die Organisation macht das System zu einem Ganzen, sie erhält die Differenz zwischen ihm und der Umwelt aufrecht. Sie ist dafür verantwortlich, daß Elemente zu Systemelementen werden [Krieger, D.J., 1992, S. 20, ff.].

Management („first order cybernetics“) ...	Management („second order cybernetics“) ...
1. ist Menschenführung	1. ist Gestaltung und Lenkung ganzer Institutionen in ihrer Umwelt
2. ist Führung Weniger	2. ist Führung Vieler
3. ist Aufgabe Weniger	3. ist Aufgabe Vieler

4. ist direktes Einwirken	4. ist indirektes Einwirken
5. ist auf Optimierung ausgerichtet	5. ist auf Steuerbarkeit ausgerichtet
6. hat im Prinzip ausreichende Information	6. hat nie ausreichende Information
7. hat das Ziel der Gewinnmaximierung	7. hat das Ziel der Maximierung der Lebensfähigkeit

Tabelle 1: Zusammenfassende Übersicht der beiden Organisationsidentitäten [Malik, F., 1992, S.49]

Organisation setzen Kastner und Widmann auch mit Institution gleich, in dem Sinne, wie die Komponenten eines Systems zueinander in Beziehung stehen. Augenmerk hierbei wird nicht auf die Komponente an sich gelegt, sondern auf die „Verschiedenartigkeit der Relationen“ zwischen den Komponenten. Die unterschiedlichen Beziehungen verkörpern die unterschiedlichen Organisationsprinzipien [Kastner, u.a., 1991, S.22 ff.].

„Geht man von dieser grundbegrifflichen (aber gleichwohl stets systemrelativen) Differenz von Element und Relation aus, dann sieht man sofort: Bei Zunahme der Zahl der Elemente, die in einem System oder für ein System als dessen Umwelt zusammengehalten werden müssen, stößt man sehr rasch an eine Schwelle, von der ab es nicht mehr möglich ist, jedes Element zu jedem anderen in Beziehung zu setzen. An diesen Befund kann eine Bestimmung des Begriffs der Komplexität angeschlossen werden: Als komplex wollen wir eine zusammenhängende Menge von Elementen bezeichnen, wenn auf Grund immanenter Beschränkungen der Verknüpfungskapazität der Elemente nicht mehr jedes Element jederzeit mit jedem anderen verknüpft sein kann. Der Begriff »immanente Beschränkung« verweist auf die für das System nicht verfügbare Binnenkomplexität der Elemente, die zugleich deren »Einheitsfähigkeit« ermöglicht. Insofern ist Komplexität ein sich selbst bedingender Sachverhalt: Dadurch, daß schon die Elemente komplex konstituiert sein müssen, um als Einheit für höhere Ebenen der Systembildung fungieren zu können, ist auch ihre Verknüpfungsfähigkeit limitiert, und dadurch reproduziert sich Komplexität als unausweichliche Gegebenheit auf jeder höheren Ebene der Systembildung. Diese Selbstreferenz der Komplexität wird dann, wie hier vorgreifend angedeutet werden soll, als Selbstreferenz der Systeme »internalisiert«. Komplexität in dem angegebenen Sinne heißt Selektionszwang, Selektionszwang heißt Kontingenz und Kontingenz heißt Risiko. Jeder komplexe Sachverhalt beruht auf einer Selektion der Relationen zwischen seinen Elementen, die er benutzt, um sich zu konstituieren und zu erhalten. Die Selektion placiert und qualifiziert die Elemente, obwohl für diese andere Relationierungen möglich wären. Dieses »auch anders möglich sein« bezeichnen wir mit dem traditionsreichen Terminus Kontingenz.“ [Luhmann, N., 1994, S.46]

Durch Selektionszwang und durch Konditionierung von Selektionen läßt sich erklären, was unter „Wissensmanagement in lernende Organisationen“ zu verstehen wäre, wenn man die-

se Begriffe nicht vordergründig benutzt, sondern ernsthaft beabsichtigt, sie zu operationalisieren und mit Hilfe von Informationstechnologien zu implementieren. Systeme hoher Komplexität brauchen selbstähnliche Strukturen, um robust zu bleiben. Statt selbstähnlich wird oft der Begriff „fraktal“ verwendet. Fraktale Strukturen sind flexibel, sie ändern sich so schnell, daß eine erklärende Beschreibung auf der Metaebene sinnvoll und notwendig ist. Oft wird deshalb nur die relativ konstante Schnittstelle beschrieben.

Unter dem Aspekt der Maximierung der Lebensfähigkeit und bei gleichzeitiger operationellen Geschlossenheit brauchen die wie auch immer gegliederte Organisationseinheiten des Unternehmens klar definierten Schnittstellen untereinander und zur Umwelt, damit sie sich untereinander problemorientiert abstimmen und der Umwelt als System strukturell und prozessual anpassen können. Daraus folgt, daß sie rekursive Funktionen brauchen für die Internalisierung von externen Kriterien (Normen und Ideale), ihre Überprüfung in Bezug auf Strukturen und Prozessen, zum Zwecke der zielgerichteten Veränderung und Generatoren von neuen problemadäquaten Systemelementen (z.B. Stellenbeschreibungen von Mitarbeiter usw.).

Vergleichbar mit Fraktalnetzen bergen Abteilungen generisch die Funktionalität des Unternehmens mit der Denkweise an knappe Ressourcen und dem stetigen Wunsch nach erhöhten Kapazitäten, und auch die Probleme sind generischer Natur. Entscheidend für den Erfolg ist die Methode der Umgestaltung, von der IST-Analyse der Situation und der unternehmensspezifischen Voraussetzungen bis hin zu der vollständigen Implementation des SOLL-Konzeptes. Bei ihrer Einführung ist jedoch eine grundlegende Erneuerung und Umgestaltung bestehender und etablierter Geschäftsprozesse erforderlich.

Kriterien	Maschinenbürokratie	professionelle Organisation
Aufgabenstruktur	Einfach	kompliziert
Widersprüchlichkeit	gering, daher:	hoch, daher:
Strategie zur Handhabung von Widersprüchen	Standardisierung der Verfahren und Kontrolle	zunächst Kategorisierung und soweit möglich Standardisierung der Verfahren, andernfalls Standardisierung der Qualifikationen
Dominanter Teil der Organisation	„Technostruktur“ (d.h. Planer, Organisierer)	„Betrieblicher Kern“ (d.h. Professionisten)
Zentrale Werte	Zuverlässigkeit, Präzision, Verfahrenstreue	bestmögliche inhaltliche Aufgabenerfüllung
Integrationsinstrumente	Zentralismus, Hierarchie Fremdabstimmung	Föderalismus zwischen den operativen Einheiten Hierarchie innerhalb der operativen Einheiten
Autoritätsgrundlage	Amt	Fachkompetenz

Berufliche Sozialisationsprozesse	überwiegend innerhalb der Organisation, daher geringe Mobilität	überwiegend außerhalb der Organisation (Universitäten, Kliniken), daher große Mobilität
Strategieentwicklung und Innovationen	außerhalb bzw. über der maschinenbürokratischen Struktur „Formulierungsproblem“	Summe von Einzelstrategien individualistischer Profis „Integrationsproblem“
Verhältnis Personal / Organisation	weitgehende Abhängigkeit („man wird organisiert“)	Organisation dient der Bereitstellung als notwendig erachteter Rahmenbedingungen (Sach- und Personalressourcen)

*Tabelle 2: Zusammenfassende Übersicht der beiden Organisationsidentitäten
[Wagner P.-H., Köck, C. [Hrsg.], 1996, S.154]*

Normalerweise unterscheidet man zwischen wertschöpfenden Prozessen (Geschäftsprozessmodelle), die den ganzheitlichen Ablauf eines Unternehmens darstellen und aufgabenbezogenen Prozessen (Teilprozessmodelle), die als Ziel die Erreichung eines in sich abgeschlossenen Teiles des wertschöpfenden Prozesses darstellen. Die Verkettung der Teilprozesse beschreibt dabei den wertschöpfenden Prozeß.

Man erkennt Teilprozesse daran, daß

- ein auslösendes Ereignis existiert;
- zwei Teilprozesse nicht unmittelbar aufeinander folgen müssen;
- unterschiedliche Prozeßverantwortliche beteiligt sein können;
- die Teilprozesse, die aufeinander folgen, an verschiedenen Objekten gebunden sind;
- ein Teilprozeß eigenmotiviert sein kann.

Ablauf und Ende eines Teilprozesses hängen dabei von den jeweiligen Ereignissen und Zuständen ab.

In Bezug auf unsere Problematik - ein Konzept zu erarbeiten für das Wissensmanagement bei der Einführung der SAP-R/3, wobei Internet als Kommunikationsplattform benutzt werden soll, d.h. „Wissensmanagement in Unternehmen mit fraktalen Strukturen“, muß man nur noch darauf hinweisen, daß wir es heutzutage im Sinne der Europäisierung bzw. Globalisierung in vielen Unternehmen, abgesehen von der Nationalität, mit mehreren Unternehmenskulturen zu tun haben, z.B. (siehe Tabelle 2)

- Administratoren mit ausgeprägtem Sinn für bürokratische Verfahren - zuständig für Logistik, Controlling usw.
- „Know-How“-Träger, z.B. Fachberater mit ausgeprägtem Sinn für unbürokratisches Vorgehen - zuständig für die Produkte der Dienstleistung

In diesem Sinn haben wir das zusätzliche Problem, daß die Kommunikationsplattform SAP-R/3 und Internet - oder was auch immer - das Problem der doppelten Kontingenz zwischen Administratoren und „Know-How“-Träger lösen muß.

Doppelte Kontingenz in einem gegenüber hat eine zweifache Auswirkung. Sie ermöglicht die Ausdifferenzierung einer besonderen *Weltdimension* für sozial unterschiedliche Sinnperspektiven (Sozialdimension), und sie ermöglicht die Ausdifferenzierung besonderer *Handlungssysteme*, nämlich sozialer Systeme. Soziales ist danach an allem Sinn zugänglich als Problem der Gleichsinnigkeit oder Diskrepanz von Auffassungsperspektiven. Es ist zugleich ein besonderer Anlaß zur selektiven Akkordierung von Handlungen in Systemen, die sich von ihrer Umwelt unterscheiden können. Mit den Modifikationen am Parsons'schen Theorieansatz lassen sich Phänomenologie und Systemtheorie, Sinnanalyse und System/Umwelt-Analyse zusammenführen. [N. Luhmann, 1986]

Die heute noch übliche konservative Organisation der Unternehmen wird Taylor zugeschrieben und als Taylorismus bezeichnet. Für die neue werden hier die Adjektive „post-tayloristisch“ oder schlicht „fraktale“ Organisation verwendet. In diesen Begriffskategorien lauert die Frage: „Wie unterscheiden sich konservativ-tayloristische Unternehmen von modernen post-tayloristischen und wie kann die Transformation vom einen in den anderen Organisationstyp mit Hilfe von ACCORD (Architecture-Cooperative-Cognitive-Organized-Reasoning-Device) bewerkstelligt werden?

Daß zum Zwecke der Transformation das Neue untersucht und verstanden werden muß, ist allgemein akzeptiert. Unterschätzt wird meistens, daß auch das Alte neu verstanden sein muß, um es konstruktiv überwinden zu können. Um neu von alt zu unterscheiden, muß beides verstanden sein, das Neue und das Alte. [Wohland, G., 1997, S.15 ff.]

Ein leistungsfähiges Denkwerkzeug, um alte und neue Organisation zu unterscheiden, ist der sogenannte Systemansatz, wobei der Begriff „Systemansatz“ als Sammelbegriff für eine Reihe von theoretischen und/oder heuristischen Ansätzen zur rationalen Bewältigung komplexer Problemlösungs-, Planungs- und Entscheidungsprozesse zu verstehen ist, deren wichtigste gemeinsame Merkmale die Verwendung des Systembegriffs und das Streben nach der einen oder andern Form von „Systemrationalität“ im Sinne von „umfassender Rationalität“ sind.

Bei dem Verhältnis zwischen „Systemrationalität“ der IT und des „Systemansatzes“, soweit der Begriff im normativen Sinne eines Ideals verwendet wird, als Ausdruck praktischer und nicht bloß theoretisch-instrumenteller Vernunft zu verstehen ist, also etwa im Sinne von „Handlungsrationalität“, „Sinnrationalität“, „Wertrationalität“ oder „gesellschaftlicher Rationali-

tät“, nicht aber im Sinne bloßer Zweckrationalität. [Ulrich, W., in Churchman, C.W, 1981, S.7ff]

Wie alle grundlegenden Innovationen sind auch die modernen vom ACCORD-Typ unter mehreren Aspekten zu beleuchten, die erst dann zur Innovation führen können, wenn es gelingt, sie zu einem harmonischen Ganzen zu verbinden. So gesehen sind weder die *Fraktale Organisation* noch das *Virtuelle Unternehmen* eigenständige Organisationstypen, sondern nur zwei Aspekte moderner Organisation.

Zusammenfassung

Wissensmanagement als angewandte Wissenschaft hat viele Dimensionen, die auf verschiedenen Ebenen der Abstraktion einer systematischen Integration bedürfen. Die hauptsächlichsten dialektischen Konflikte liegen aber zwischen vier Aspekten:

Mensch vs. Maschine bzw. einzeln vs. vernetzt und die entsprechenden Kombinationen.

Wie man später sehen wird, erlauben diese Aspekte Aussagen mit unterschiedlichen Einschränkungen über die potentielle Möglichkeiten Problemlösewissen zu explizieren, um es computerbasiert zu bewahren und verwerten. Es existieren vier Ansätze, die wir kritisch würdigen werden, um durch Technologiebewahrung die Neuorientierung zu ermöglichen:

1. Wissensmanagement,
2. Knowledge Engineering,
3. Systemisches Management und
4. Business Process Management.

Das ACCORD-Paradigma

Ein Methodenkonzept, das die fachliche Modellierung von Anwendersystemen in Form wiederverwendbarer und erweiterbarer Formen verfolgt, kann dieses Ziel nicht ohne eine entsprechende konsistente und vollständige Methodenarchitektur erreichen. Im folgenden wird ein allgemeiner Architekturrahmen vorgestellt, der als Meta-Modell des Wissensakquisitionsprozesses verstanden werden kann.

1. Die *wissensbasierte Lösung von komplexen Problemen*, die im allgemeinen mit wissensbasierten Decision-Support-Systemen assoziiert wird, setzt die Existenz eines implementierten Modells des Fachgebietes (realen und/oder abstrakten Welt) voraus. Der Problemlösungsprozess ist kein linearer, sondern ein zyklischer bzw. rekursiver Wissensverarbeitungsprozess, der innerhalb abduktiv-deduktiven Zyklen abläuft und aus folgenden Phasen besteht

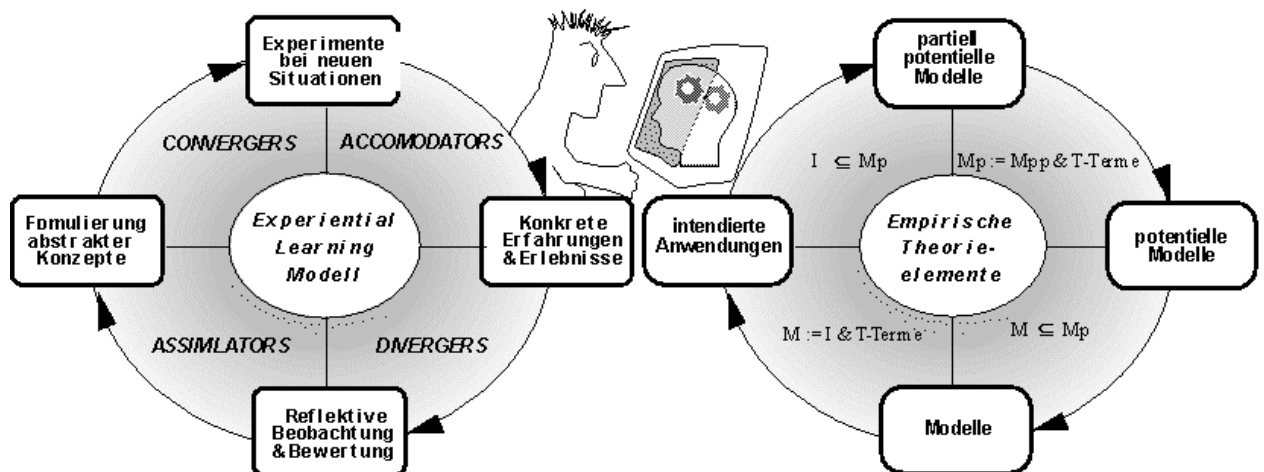


Abb.29: Mensch-Maschine Symbiose

- *Sammeln* von Fakten durch Beobachten von im Problembereich auftretenden Ereignissen und/oder
- *Auslösen* von bestimmten Ereignissen durch Experimente;
- *Erklären* der Fakten durch Generieren von Hypothesen bzw.
- *Testen (Prüfen)* der Hypothesen anhand der Fakten;
- *Konstruieren* (d.h. sich *entscheiden für*) „Theorie“ anhand der Hypothesen bzw.
- *Vorschlagen* von (d.h. sich *inspirieren lassen zu*) neuen Hypothesen auf der Grundlage der Theorie;
- *Ableiten* aktueller Modelle von der Theorie bzw.
- *Beweisen* der Gültigkeit aktueller Modelle anhand der Theorie;

- *Interpretieren* der aktueller Modelle anhand der existierenden Fakten bzw.
- *Abbilden* der existierenden Fakten auf den partialen Modellen usw.

Der Problemlösungszyklus kann in manchen Trivialfällen unvollständig sein, d.h. manche Komponenten mögen überflüssig erscheinen, aber im allgemeinen werden diese in Abhängigkeit von der Abstraktionsebene weiter problemadäquat untergliedert.

Die wissensbasierten Decision-Support-Systeme der 1. Generation konzentrieren sich auf die phänomenologische Modellierung des Problemlösungsprozesses auf der heuristischen Ebene und sind unflexibel in Bezug auf die Wahl der Inferenztechniken.

Die wissensbasierten Decision-Support-Systeme der 2. Generation müssen die Möglichkeiten der Problemlösung erweitern durch:

- Verschiedene Granularitätsstufen des Wissens („flache“ und „tiefe“ Modellierung) auf den unterschiedlichen (operativen, taktischen, strategischen) Abstraktionsebenen;
- dynamischen Wechsel der Inferenz- und Suchstrategien auf und zwischen den Ebenen aufgrund von fehlgeschlagenen Lösungsversuchen;

Das epistemologische Synonym für den internen Beobachter bzw. Modell wird „globales Wissen“ /*Knowledge-Engineering-Environment, d.h. KEE-vocabulary: „background world“*/ , das möglicherweise im Falle von Betriebsmittelbeschränkungen in einem Langzeitspeicher residiert, genannt.

2. Das Modell hat die Möglichkeit mehrdimensional interdisziplinäres Wissen (d.h. über verschiedene Problemgebiete) zu akkumulieren, das gleichzeitig mehrschichtig (auf verschiedenen Abstraktionsebenen) hierarchisch organisiert ist /*KEE-vocabulary: „background world“ used for modeling multiple worlds*/ .

Die „horizontalen“ Ebenen /*KEE-vocabulary: „desktops“/ bilden die epistemologische Struktur des Problemlösungsprozesses ab und enthalten folgende funktionale Module:

- deklarative (Frames und Fakten): empirische Fakten, Hypothesen, Theorien, Modelle usw. /*KEE-vocabulary: „units“ and „unstructured facts“*/ ;
- prozedurale: Regelmengen (hypothetische, einschränkende, usw.) und/oder Methoden /*KEE-vocabulary: „rule classes“ and „Active Values“*/.

Die „vertikalen“ Schichten /*KEE-vocabulary: „desktops“*/ bilden die statische und dynamische Vererbung relativ zu den entsprechenden Abstraktionsebenen ab. Die Verallgemeinerung erhöht sich von unten nach oben, die Spezialisierung von oben nach unten /*KEE-vocabulary: „multiple inheritance“*/.

Entsprechend dem Formalismus der neostrukturalistischen theoriendynamischen Modelle können wir unterscheiden zwischen:

- a. *Externe Querverbindungen (L)*: Sie bestehen zwischen Theoriekernen der Strategischen und Taktischen Ebene und geben uns die Möglichkeit, problemrelevante Theorie-Netze zu generieren.
- b. *Interne Querverbindungen (C)*: Sie liegen - zwischen Theoriekernen der taktischen Ebene und der operativen Ebene - vor, wenn verschiedene konkrete Probleme innerhalb derselben Theorie zu lösen sind.

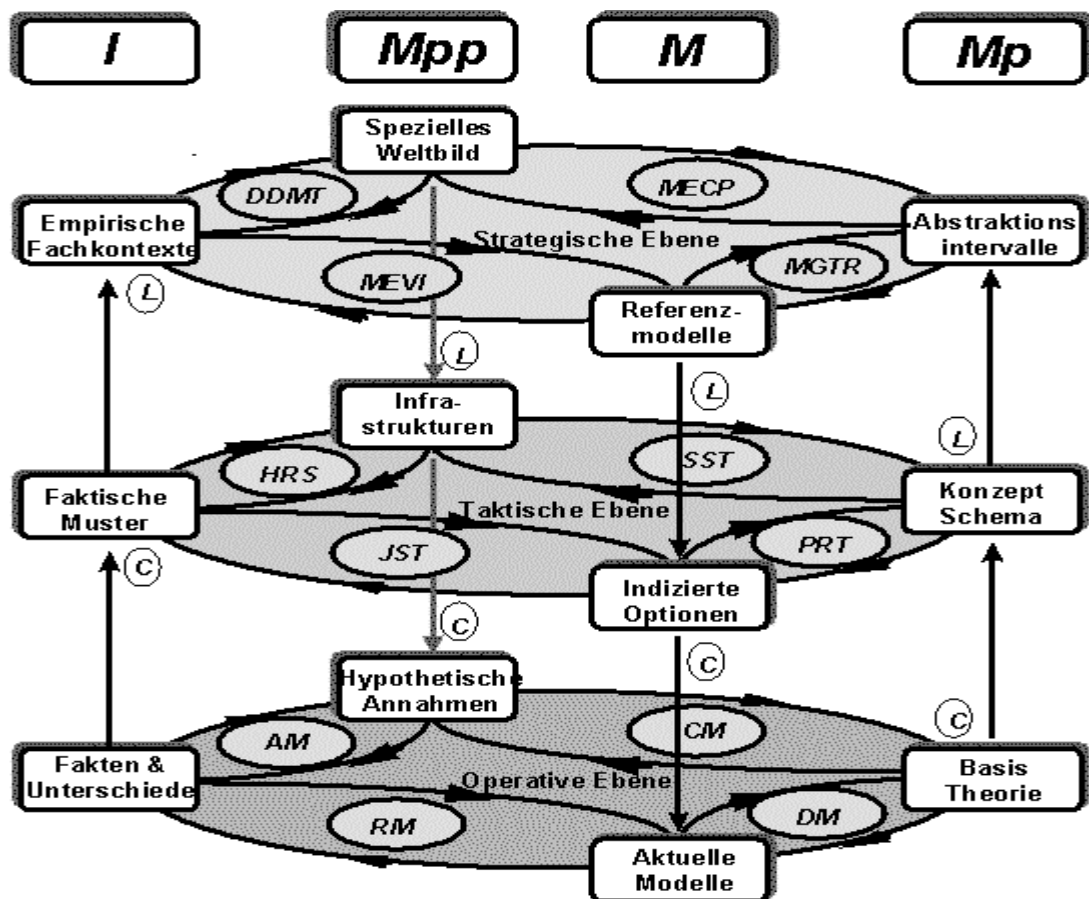


Abb. 30: Das Metamodell (mit den Verbindungen seiner funktionalen Module)

3. Die „operative Ebene“ entspricht der der „flachen“ heuristischen Modellierung, enthält die konkreten Fakten, Hypothesen, Theorien, Modelle und die entsprechenden (hypothetischen, einschränkenden usw.) Regelmengen, die nach dem abduktiv-deduktiven Zyklus folgende Transformationen durchführen:
 - Fakten in Hypothesen /*KEE-vocabulary: „action rules“ and „new world action rules“*/ und umgekehrt;
 - Hypothesen in Theorien /*KEE-vocabulary: „deduction rules“ and „new world action rules“*/ und umgekehrt;

- Theorien in partielle Modelle /*KEE-vocabulary: „action rules“ and „new world action rules“*/ und umgekehrt;
- Partielle Modelle in neuen Fakten /*KEE-vocabulary: „deduction rules“ and „new world action rules“*/ und umgekehrt.

Fakten entsprechen: Faktische Muster in BPR - DSS

„Symptomen“ in Diagnostik-XPS

(medizinische und technische)

„Spezifikationen“ in Design-XPS

Hypothesen entsprechen: Infrastrukturen in BPR - DSS

„Syndromen“ in Diagnostik-XPS

(medizinische und technische)

„Entwürfen“ im Design-XPS

Theorien entsprechen: Prozeßmodelle in BPR - DSS

„Diagnosen“ in Diagnostik-XPS

(medizinische und technische)

„Konstruktionen“ im Design-XPS

Modelle entsprechen: indizierte Optionen in BPR - DSS

„Test und Therapie-pläne“ in med.-XPS

„ Test und Reparaturpläne“ in tech.-XPS

„Bestätigung“ in Design-XPS

Die Wissensrepräsentation auf der operativen Ebene kann als heuristisch adäquat angesehen werden, falls der Problemlösungsprozeß tatsächlich mit den entsprechenden funktionalen (deklarativen und prozeduralen) Modulen als instantiierte geplante Kommunikationen zwischen intelligenten autonomen Agenten beschrieben werden kann.

4. Die „taktische Ebene“ entspricht der Ebene der „tiefen“ konzeptuellen Modellierung (formuliert in mathematischer oder logischer Form), bestimmt die Basisobjekte des Problem-bereichs als kausales Netz ihrer problemspezifischen funktionalen Beziehungen, d.h. ihre möglichen Eigenschaften, Default-Werte, Relationen usw. unter Einbeziehung der Meta-information der nächsthöheren („Strategischen Ebene“) und der entsprechenden Methoden, Domänen und/oder Regelmengen, d.h. der problemorientierten Operationen, die innerhalb des induktiv-deduktiven Zyklus zur Anwendung kommen können. Die genaue Anzahl der in Betracht kommenden taktischen Ebenen hängt von dem Problembereich und von den gewählten formalen Methoden ab.

Die Wissensrepräsentation auf der taktischen Ebene kann als wissenschaftstheoretisch adäquat angesehen werden, falls sie praktisch zur Beschreibung der verschiedenen Aspekte des Problembereichs als geplante Kommunikationen zwischen Klassen von intelligenten autonomen Agenten verwendet werden kann.

5. Die „strategische Ebene“ - entspricht der Ebene der Metamodellierung (formuliert in mathematischer oder logischer Form) - bestimmt die Klassen von relevanten Objekten, Relationen und Operationen, die das fundamentale Wissen des spezifischen Problemgebietes abbilden.

Die Wissensrepräsentation auf der strategischen Ebene kann als epistemologisch adäquat angesehen werden, falls sie als Theorienetz dem aktuellen Wissenschaftsparadigma des Problemgebietes nicht widerspricht.

6. Die „System-Ebene“ bestimmt die problemadäquate Semantik der Prozessoren: Frame-Prozessor, Regel-Prozessor, Logik-Prozessor, Constraint-Prozessor usw. /*KEE-vocabulary: RuleSystem, TellandAsk, MultipleWorlds, ATMS etc./. Alle funktionalen Module sind als Objekte implementiert, die statisches und dynamisches Wissen über sich beinhalten. Der Anwender kann den Objekten Nachrichten senden, um sie zum „Handeln“ aufzufordern und die Objekte können untereinander auch durch Nachrichten kommunizieren.
7. Der Problemlösungsprozess kann in Abhängigkeit vom aktuellen Zustand des „globalen Wissens“ auf jeder Ebene und in jeder Richtung ablaufen, d.h. Parallelität ist eine modellimmanente Eigenschaft. Normalerweise aber durchläuft er die folgenden Phasen /*KEE-vocabulary: „TellAndAsk“ und „agenda mechanism“*/.
 - a) Initialisierung einer lokalen Wissensstruktur d.h. Theorienetz (Ebene oder Schnitt, wie in Pkt. 1. bis 5. beschrieben) im Arbeitsspeicher durch problemrelevante Auswahl der entsprechenden funktionalen Module vom „globalen Wissen“, das möglicherweise bei Betriebsmittelbeschränkungen auf einem externen Speicher residiert. /*KEE-vocabulary: „background world“ is used for modeling „multiple worlds“ due to „new world action rules“*/.
 - b) Die nächste Phase hat folgende iterative bzw. rekursive Schritte bzw. Stufen, deren Reihenfolge nur vom aktuellen Zustand des verfügbaren Wissens abhängt:
 - *Erklären der Fakten durch Generieren von Hypothesen bzw. Testen (Prüfen) der Hypothesen anhand der Fakten;*

- *Konstruieren (bzw. sich entscheiden für) eine „Theorie“ anhand der Hypothesen bzw. Vorschlägen von (bzw. sich inspirieren lassen zu) neuen Hypothesen auf der Grundlage der Theorie;*
- *Ableiten Modelle von der Theorie bzw. Beweisen der Gültigkeit partialer Modelle anhand der Theorie;*
- *Interpretieren der partialen Modelle anhand der existierenden Fakten bzw. Abbilden der existierenden Fakten auf den partialen Modellen usw.*

Wenn die Lösungsversuche auf der operativen Ebene fehlschlagen, müssen die entsprechenden Module oder die ganze (nächsthöhere) taktische Ebene aktiviert werden.

Das tiefe konzeptuelle Modell auf der taktischen Ebene kann zu den erwarteten oder anderen Schlußfolgerungen kommen, würde aber zu diesem Zweck a priori auch viele versteckte Aspekte und Zusammenhänge untersuchen. Der Inferenzprozess setzt die Lösung mancher Subprobleme durch Wandern im Theorienetz von intelligenten autonomen Agenten voraus, das unter Umständen zusätzliche Berechnungen und Beobachtungen bedingen.

Die auf der taktischen Ebene gefundenen Lösungen sind allgemeiner Natur und können als „Metaregel“ in bezug auf die operative Ebene verwendet werden, d.h. mit ihrer Hilfe sollen (automatisch oder manuell) neue heuristische Regeln generiert werden.

Wenn die Lösungsversuche auf der taktischen Ebene fehlschlagen, müssen die entsprechenden Module oder die ganze (nächsthöhere) strategische Ebene aktiviert werden.

Das Metamodell auf der strategischen Ebene integriert das verallgemeinerte empirische und theoretische Wissen des Problembereiches, bestimmt das entsprechende Referenzsystem und definiert das konzeptuelle Schema.

Die auf der strategischen Ebene gefundenen Lösungen sind fundamentaler Natur und werden als „Metaregeln“ in bezug auf die taktische Ebene verwendet, d.h. mit ihrer Hilfe können (automatisch oder manuell) neue Erkenntnisse in Bezug auf kausale Beziehungen der problemrelevanten Objekte gewonnen und die Methoden verbessert bzw. neue hinzugenommen werden.

Wenn die Lösungsversuche auf der strategischen Ebene fehlschlagen, müssen die entsprechenden funktionalen Module verbessert werden oder das aktuelle Paradigma des Problemgebietes, d.h. das Theorienetz in Frage gestellt werden.

- c) Vorausgesetzt, daß das gestellte Problem gelöst worden ist, wird der resultierende Wissenszustand evaluiert /*KEE-vocabulary: „TellAndAsk“*/:
- Wenn es sich erweist, daß signifikantes neues Wissen generiert worden ist, wird es in das „globale Wissen“ aufgenommen.
 - Wenn dieses neue Wissen zu Widersprüchen mit Teilen des „globalen Wissens“ führt, wird das „globale Wissen“ entsprechend modifiziert. /*KEE-vocabulary: „Assumption-based Truth Maintenance System (ATMS)“*/
8. Der gesamte Problemlösungsprozess ist hierarchischer und zyklischer Natur, d.h. aktiviert rekursiv den grundlegenden abduktiv-deduktiven Zyklus im Theorienetz von intelligenten autonomen Agenten. Die fehlgeschlagenen Lösungsversuche auf einer bestimmten Ebene werden zu einem Problem auf der nächsthöheren Ebene verallgemeinert, wobei die Umgebung in der Weise aktualisiert wird, daß das ursprüngliche Problem gelöst werden kann. /*KEE-vocabulary: „TMS-based multiple worlds“*/.

Synergetische Konzeption von theoriegeleiteten Agenten

Die unternehmerischen Erfolge bzw. Mißerfolge der 90-er Jahre werden zunehmend von der Einführung von Standardsoftware und damit verbundene Modellierung und Simulation der Geschäftsprozesse mit Hilfe von Business-Process-Reengineering-Systemen (BPR) abhängig gemacht. Die derzeitigen Versprechungen der BPR-Systeme beruhen auf der Erkenntnis, daß die Modellierung von Geschäftsprozessen eine Möglichkeit bietet, durch den Vergleich (Benchmarking, Referenzmodelle, Portfolio, Szenario-Management u.a.) von zwei oder mehreren „ähnlichen“ Geschäftsprozessmodellen optimales Verhalten zu simulieren.

Die notwendige IST-Analyse und SOLL-Vergleich der Geschäftsprozesse setzt eine theoretisch begründete Strukturierung der Geschäftsprozessmodelle bzw. Referenzmodelle voraus und ist durch das Fehlen von theoretischen Grundlagen praktisch sehr problematisch. Wenn man unter Referenzmodellen grafische Modelle von allgemeingültigen Daten-, Funktions-, Organisationsstrukturen und ihre dynamische Abbildung als Prozesse verstehen kann, kann man drei Typen unterscheiden:

1. Branchenmodelle, z.B. Handel (Uni Münster), Versicherungen (KPMG) usw.
2. Vorgehensmodelle, z.B. SAP/R3 Einführung, ISO 9000 Zertifizierung usw.
3. Standardsoftwaremodelle, z.B. SAP/R3, Baan IV, Ratioplan usw.

Die softwarespezifische Referenzmodelle brauchen als einzige keine „Theorie“, weil sie eine Visualisierung und Navigation anhand implementierter komplexer Prozesse und betriebswirtschaftlicher Strukturen, die sich über verschiedenen Module der Standardsoftware erstrec-

ken, erlauben und als Grundlage für die Einführung und unternehmerische Anpassung (Customizing) dienen. Entscheidend für den Erfolg ist in diesem Fall die Methode der Umgestaltung, von der IST-Analyse der Situation und den unternehmensspezifischen Voraussetzungen bis hin zu der vollständigen Implementation des SOLL-Konzepts.

Die heutige Informations- und Kommunikationstechnik erlaubt es, in modernen Unternehmen mit alten Regeln zu brechen, die bisher Grundlage der Aufbau- und Ablauforganisation waren. Durch technische Fortschritte werden Regeln, die heute noch unumstößlich gelten, in Zukunft durch neue abgelöst. Für ein Unternehmen ist es daher wichtig, die Nutzung moderner Technik zu einer seiner Kernkompetenzen zu machen, damit es im ständigen technischen Wandel bestehen kann. Dabei spielt die Standardsoftware eine zentrale Rolle. Hammer & Champy [1994] zeigen, durch welche Technik diese Regeln »destabilisiert« werden und welche »neuen Regeln« jetzt gelten.

Konventionen destabilisierende Technologien

Alte Regel	Destabilisierende Technik	Neue Regel
Informationen sind zu einem bestimmten Zeitpunkt immer nur an einem Ort verfügbar	Gemeinsam genutzte Datenbanken	Informationen können gleichzeitig an beliebig vielen Orten genutzt werden
Nur Experten können komplexe Arbeiten übernehmen	Expertensysteme	Ein Generalist kann die Arbeit eines Experten erledigen
Unternehmen müssen zwischen Zentralisation und Dezentralisation wählen	Telekommunikationsnetzwerke	Unternehmen können gleichzeitig die Vorteile der Zentralisation und der Dezentralisation ausschöpfen
Manager fällen alle Entscheidungen	Werkzeuge der Entscheidungsunterstützung	Die Entscheidungsfindung gehört zur Aufgabenstellung jedes einzelnen Mitarbeiters
Außendienstmitarbeiter brauchen Büros, um Informationen empfangen, aufbewahren, abrufen und übertragen zu können	Drahtlose Datenkommunikation und tragbare Computer	Außendienstmitarbeiter können Informationen an jedem beliebigen Ort absenden und empfangen
Der persönliche Kontakt zu einem potentiellen Käufer ist durch nichts zu übertreffen	Teleshopping, Multimedia, Internet, e-mail	Der beste Kontakt zu einem potentiellen Käufer ist der effektive Kontakt
Wer sucht, der findet!	Automatische Identifizierungs- und Nachforschungstechnik (z.B. Positionsmeldung von LKWS; GPS)	Das Gesuchte meldet von selbst, wo es ist
Pläne werden in regelmäßigen Abständen überarbeitet	Schnelle Computer	Pläne werden unmittelbar überarbeitet

Tabelle 25: Konventionen destabilisierende Technologien

Das ACCORD-Metamodell als theoretisch begründet-systemischer Ansatz der 2. Generation, schenkt in Vergleich zu den meisten pragmatischen Denkweisen, dem kybernetischen Denkstil die gebührende Beachtung und implementiert dadurch eine ganzheitliche Methodologie für Business Process Reengineering, die nicht mechanistische Organisationsmodelle

mit monokausalen Wirkungsketten in dem Vordergrund stellt, sondern sowohl der logischen wie auch der psychologischen Grundlagen der fraktalen Modellierung der Unternehmensorganisation und der kybernetischen Geschäftsprozeßoptimierung, gerecht wird.

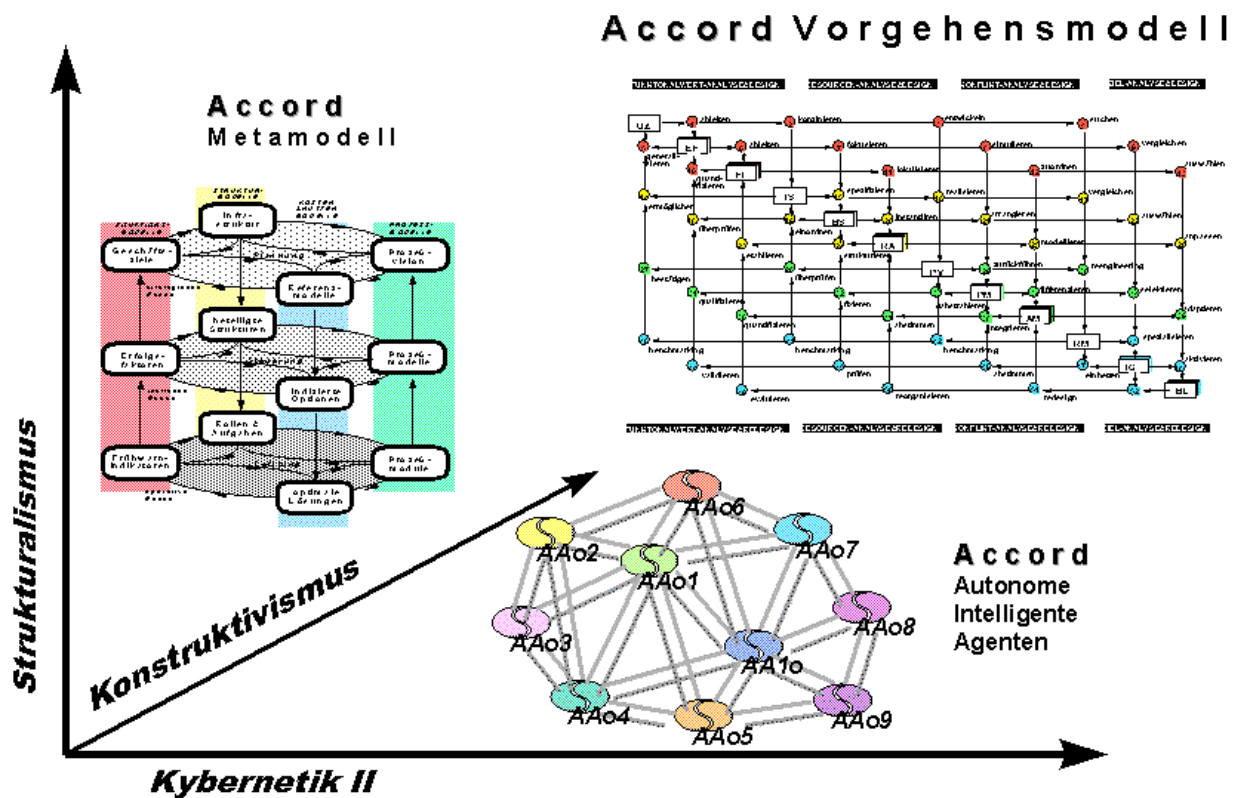


Abb. 70: ACCORD - Metamodell, Vorgehensmodell und Assistenz-Module

Das kann anhand des systemtheoretisch zentralen Begriffes der *Konditionierung* - die sich auf die Relation zwischen Elementen bezieht - gezeigt werden. Business Process Reengineering ist Konditionierung des Verhältnisses der Relationen der unternehmerischen Infrastrukturen, d.h. Hard-, Soft und Brainware zueinander. Eine bestimmte Relation zwischen Organisationseinheiten wird nur realisiert unter der Voraussetzung, daß etwas anderes der Fall ist bzw. nicht der Fall ist.

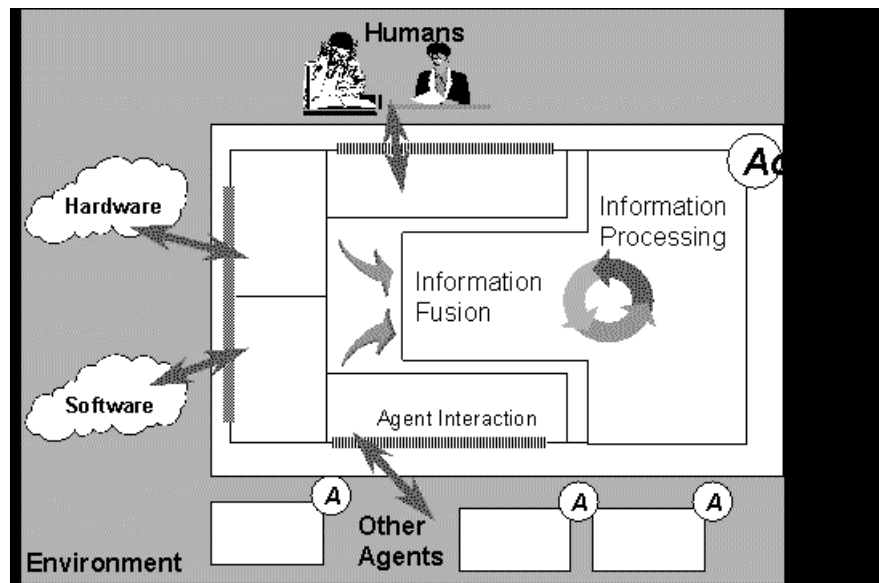


Abb. 71: View of Agent Interaction

- Wenn wir beim ACCORD-Metamodell von Situationsmodellen als Erfolgsfaktoren - Pattern sprechen, ist die Reaktion der Umwelt auf die Resultate der Kerngeschäftsprozesse gemeint.
- Entsprechen diese Pattern nicht den „best practice“-Kriterien der Referenzmodelle müssen entweder die Kerngeschäftsprozesse oder die unternehmerischen Infrastrukturen anders gestaltet werden.
- Sprachen zur Wissensdarstellung wie UML („Unified-Modeling-Language“) ermöglichen es, diese Korrespondenzrelation des Systems zu seiner Umgebung linguistisch auszudrücken.
- Sprachen zur Kommunikation zwischen intelligenten Agenten wie ACL („Agent Communication Language“) ermöglichen es, aus der Problemlösekompetenz der einzelnen Human- oder Software-Agenten, mit Synergieeffekten das Systems zu bündeln um auf die Umgebung einzuwirken.

Mit anderen Worten erlaubt das ACCORD-Modell die äußerlichen »Bedingungen« der Umwelt zu erfassen und sich im »Rahmen der Möglichkeiten« den bestehenden Infrastrukturen anzupassen, oder falls das nicht möglich sein sollte, die Infrastrukturen problemorientiert zu verändern. Dabei ist die Inkrementalismus- vs. Holismus-Problematik durch die generischen ACCORD-Modell Strukturen, genauso wie die Implementierungstechnologie, für die intelligenten autonomen Agenten (d.h. Business Assistenten von Mitarbeiter, Abteilungen, Bereichen u.a.), irrelevant.

FIPA Personal Assistant Reference Model

Aus diesen Gründen können man sich ohne Probleme an den von internationalen Gremien wie OMG, WFCG, FIPA, ISO vorgegebenen Standards JAVA, UML, CORBA, PA usw. halten.

„One central class of intelligent agents is that of a personal assistant (PA). A personal assistant is a software agent that acts semi-autonomously for and on behalf of a user, modelling the interest of the user and providing services to the user or other people/PAs as and when required.

A personal assistant is like a secretary, it accomplishes routine support tasks to allow the user to concentrate on the real job, it is unobtrusive but ready when needed, rich in knowledge about user and work.

The notion of a personal assistant is very open-ended. There are many internal and external functions and services that can and will be used to provide and extend a Personal Assistant's basic functionalities. In fact, such openness to new services is a critical requirement where interoperability of PA's functions/services is desirable. The use of agent technology to support the Personal Assistant helps in achieving this requirement.

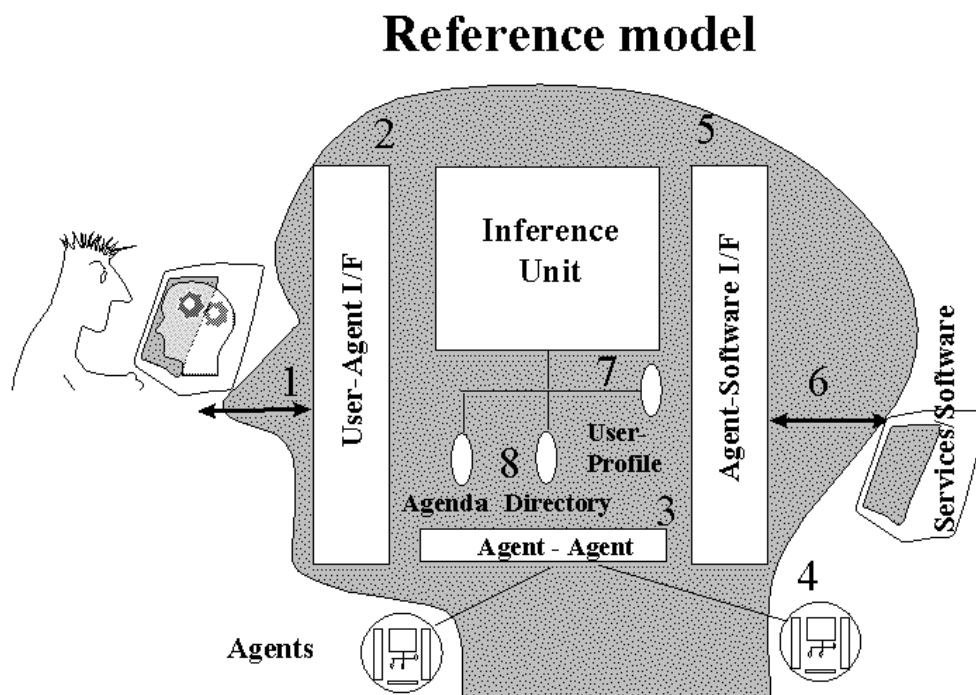


Abb. 72: FIPA Personal Assistant Reference Model

Examples of such functions/services include:

- managing a user's diaries (e.g., meeting scheduling)
- filtering and sorting mails (e.g., electronic mails)
- managing a user's desktop environment (e.g., file system)
- managing a user's activities, plans and tasks (e.g., workflow)

Das FIPA 97 Referenzmodell enthält folgende „interfaces/protocols of interaction“, die standardisiert werden müssen:

1. User-Agent Dialoge
2. Multi-Modal User-Agent Interface
3. Agent-Agent Communication Interface
4. Protocols for Agent-Agent Interaction
5. Agent-Software Interface
6. Agent-Software Communication Protocols
7. Agent-Functions Interfaces
8. Function Interoperability Interfaces/mechanisms
 - Unter Wissenskompetenz eines Agenten wollen wir den gesamten Inhalt seiner Wissensbasis verstehen.
 - Wissensperformanz charakterisiert dagegen nur dasjenige, was unter begrenzten Ressourcen tatsächlich ableitbar wäre.
 - Eine Wissensbasis ist definiert als ein Theorienetz. Jedem Theorieelement kann durch die semantische Funktion der empirischen Behauptung ein Wert (klassifikatorisch, komparativ, metrisch) zugeordnet werden.
 - Dazu benötigen wir eine Interpretation, d.h. eine Abbildung der Theorieelementen auf Individuen in der Welt, sowie Funktionen und Relationen auf entsprechende in der modellierten Welt.
 - Vom Standpunkt des Systems (Agenten) beschreibt die Wissensbasis alle möglichen Zustände, in der sich die Welt, in der es handelt, befinden könnte. Zuwachs an Wissen bedeutet Reduktion dieses Zustandsraums möglicher Welten, d.h. Reduktion der Ungewißheit.

Ein Methodenkonzept, das die fachliche Modellierung von Anwendersysteme in Form wiederverwendbarer und erweiterbarer **Business Assistant**-Module verfolgt, kann dieses Ziel nur als ein umfassender, durchgängiger und objektorientierter Ansatz zur Analyse und Spezifikation betrieblicher Informationssysteme erreichen. Um die Struktur des **Know-hows** dieser Assistenz-Module zu begründen, definieren wir betriebswirtschaftliche **Theorieelemente** **TPM =< RM, PVp, ISpp, MIF >** als mengentheoretische Prädikate, die gerade aus den in diesem Absatz hervorgehobenen Entitäten bestehen.

Die **Theorieelemente** sind die elementaren Bausteine aus denen sich komplexe betriebswirtschaftlichen Theorien zusammensetzen. Die Verbindungen zwischen den Theorieelementen erlauben den Informationsaustausch zwischen den Business Assistant-Modulen via elementaren Bausteinen der betriebswirtschaftlichen Theorie. Das **Know-how** der Business Assistant-Module kann man als ein semantisches Netz darstellen, dessen Knoten **Theorie-**

elemente und dessen Kanten **theoretische Verbindungen** (links) sind. Theorieelemente sind der **intellektuelle Fokus** bei der Lösung erfahrungswissenschaftlicher Probleme und spielen eine ähnliche Rolle wie Kuhns „**Paradigmen**“.

Ein betriebswirtschaftlicher **Business Assistent BAST** ($=\langle \text{RM}, \text{PVp}, \text{ISpp}, \text{SEI} \rangle$) ist ein **aktives Element bzw. ein Agent, d.h.** ein mengentheoretisches Prädikat, das gerade aus den in dem vorigen Absatz hervorgehobenen Entitäten besteht. Man kann die Menge der betriebswirtschaftlichen **Assistenten** als ein Actor-Netz darstellen, dessen Knoten theoriegeleitete **Business Assistenten** und dessen Kanten **Know-how-Verbindungen** (links) sind. Intuitiv formuliert sind die betriebswirtschaftlichen **Business Assistenten** als Know-how-Träger die Owner von semantischen Teilnetzen, die ihr Know-how repräsentieren und ihre Methoden die erfahrungsgeleiteter **Teamarbeit** organisieren, die benutzt wird, um etwas „Intelligentes“ zu verrichten.

Jeder betriebswirtschaftliche **Business Assistent** besteht aus eine „**Kernkompetenz**“ **KRM** $=\langle \text{RM}, \text{PVp}, \text{ISpp} \rangle$ und einer Reihe von intendierten Erfahrungen **SEI**, die das abstrakte Problem „an sich“ als Problemklasse definieren sowie die potentielle Möglichkeit enthalten, „andere Probleme“ zu charakterisieren. Die Menge der intendierten Anwendungen besteht aus den Problemen, die die Agenten als „lösbar“ mit Hilfe ihrer Kernkompetenz betrachten, was im Einklang mit den allgemein akzeptierten methodologischen Vorstellungen steht, daß „...scientists define some problems as pertinent, and others as uninteresting or even illegitimate, primarily on the basis of theoretical commitment and other assumption structures.“

Ziel der praktischen Anwendung von betriebswirtschaftlichen **Business Assistenten BAST** ist **KRM** zu benutzen, um die Problemklasse **SEI** zu lösen, wobei dieser Anspruch nicht auf die Konjunktion von Einzellösungen von Problemen von **SEI** reduzierbar ist. Eine typische „Problemsituation“ in Zusammenhang mit einem betriebswirtschaftlichen **Business Assistent BAST** $= \langle \text{KRM}, \text{SEI} \rangle$ ist, daß dieser Anspruch der Lösung für eine endliche Unter- menge bzw. Subklasse **IES** von Problemen in **SEI** wahr wird. „Offene“ Probleme sind die Elemente von **SEI \ IES**.

Die intendierten Anwendungen **SEI** eines betriebswirtschaftlichen **Business Assistenten BAST** $= \langle \text{KRM}, \text{SEI} \rangle$ sind determiniert durch die Verbindungen zu **BAST** von anderen betriebswirtschaftlichen **Business Assistenten**. Intuitiv formuliert, liefern diese Verbindungen die Daten bzw. Fakten, worüber **BAST** eine Kernkompetenz hat. In der Sprache des traditionellen logischen Empirismus liefern sie die Interpretation für Teile des Vokabulars von **KRM**. In manchen Fällen können andere betriebswirtschaftlichen **Assistenten BAST'** mit Verbindungen zu **Agenten** als experimentelle Pläne und Prozeduren für die empirischen Werte von

KRM betrachtet werden, d.h. **BAST'** ist kompetent über die quantitativen Messungen zu **BAST**. Allgemein gesagt liefert **AGT'** den praktischen Kontext für den betriebswirtschaftlichen **Business Assistenten BAST** und verbindet somit diesen Kontext mit anderen Problemklassen. Die Entwicklung in anderen Fachgebieten der Wissenschaft z.B. bringt neue instrumentelle Methoden für die Beobachtung von bestimmten Objekten der Problemklasse hervor, die durch die intertheoretischen Verbindungen zu **AST** übergreifen. Auf diese Art und Weise determinieren diese Verbindungen die intendierten Anwendungen **SEI** als Teile der praktischen Anwendung von **AST**.

Typischerweise ist ein betriebswirtschaftlicher **Business Assistent** bidirektional mit anderen **Assistenten** verbunden, d.h. der **Assistent** „empfängt“ Informationen von anderen **Assistenten** und „sendet“ Informationen zu anderen **Assistenten**, wobei auch eine bidirektionale Verbindung zwischen zwei **Assistenten** bestehen kann. Das sind die elementaren **Assistenz-Module**, aus denen sich komplexe Projektvorhaben zusammensetzen. Die Verbindungen zwischen den betriebswirtschaftlichen **Assistenten** erlauben den Informationsaustausch zwischen den elementaren Modulen des Projektes, wobei ihre Richtung die Richtung des Informationsflusses bestimmt.

Um diese Informationsprozesse, die als Problemlösen mit **BAST** interpretiert werden, zu begreifen, muß man das **Kernreferenzmodell KRM=<RM, PVp, ISpp>**, die **intendierten Anwendungen SEI** und den Anspruch (**empirische Behauptung**) auf die Lösung dieser Klasse von Problemen mit **AST** detaillierter betrachten.

Elemente der Assistenten - Definition:

- **Name:** eindeutig semantisch identifizierbar
- **Dokumentation:** beschreibt betriebswirtschaftliche Bedeutung (Systementwicklung, Marketing, Vertrieb usw.)
- **innere Struktur:** - Subtypes – Komponenten:
 - Strategische Ebene: Ziele, Strukturen, Verhalten, Referenzobjekte**
 - Taktische Ebene: Pattern, Einheiten, Prozeßmodelle, Optionen**
 - Operative Ebene: Daten, Rollen, Aufgaben, Lösungen**
- **Attribute:** beschreiben Objekteigenschaften
- **Objektzustände:** Kombination von gültigen Attributswerten
- **Ereignisse:** Änderung von Objektzuständen lösen Methoden aus bzw. werden von Methoden erzeugt
- **Methoden:** bewirken einen Übergang von Objektzuständen (Commands), bzw. fragen Objektzustände ab (Queries), von außen aufrufbar (u.a. BAPIs), auf ein Objekt wird ausschließlich durch die ihm zugeordneten Methoden zugegriffen

- **Business rules/** Methoden, die nicht einzeln von außen gerufen werden
- **Constraints:** dienen zur Einhaltung erlaubter Objektzustände. Sie stellen die Integrität des Objektes in seinem Umfeld sicher.
- **Inheritance:** Objekteigenschaften können an Subtypes vererbt bzw. von Supertypes übernommen werden
- **Interfacing:** „Mehrfachvererbung“ von Methoden, Attributen, Ereignissen von generischen Objekten
- **COM/DCOM:** Zugriffsmöglichkeit über standardisierte Schnittstellen **CORBA**

Somit wären in etwa die Grundlagen skizziert, die uns die Berechtigung liefert, das Ziel zu verfolgen, unternehmerische Wahrnehmungs- und Verstandesleistungen zu operationalisieren und durch informationsverarbeitende Systeme verfügbar zu machen.

Für Beobachtungen erster Ordnung, d.h. Beobachtungen von Sachverhalten, genügen die angeführten Technologien der Kybernetik I. Ordnung. Aber erst auf der Ebene der Beobachtung II. Ordnung, d.h. der Beobachtung von Beobachtungen, fällt auf, daß Sachverhalte immer nur Sachverhalte für einen Beobachter sind und daß der Beobachter nicht sieht, was er nicht sieht. Aus diesem Grund sind wir gezwungen, innerhalb der betriebswirtschaftlich standardisierten Software **persönliche Assistenten** für die Mitarbeiter zu konfigurieren, die das laut **Stellenbeschreibung** routinemäßig vorhandene, d.h. notwendige „**Know-how**“ beinhalten.

Dadurch wird die Lösung von unternehmerischen Probleme nicht auf das Hausgemachte reduziert, sondern selbst bei pragmatischen Ansätzen immer auf der stabilen Grundlage des im System implementierten Wissens.