

Prof. Dr.-Ing. Klaus Meißner
PD Dr.-Ing. habil. Martin Engelen
(Hrsg.)



an der
Fakultät Informatik der Technischen Universität Dresden

unter Mitwirkung des
Bundesministeriums für Bildung und Forschung,
Programm Innovative Arbeitsgestaltung und der
Gesellschaft für Informatik e.V.
GI-Regionalgruppe Dresden

am 28. und 29. September 2006 in Dresden
<http://www-mmt.inf.tu-dresden.de/geneme2006/>
geneme@mail-mmt.inf.tu-dresden.de

Web Services als Medium für virtuelle Organisationen?

Beat F. Schmid

Universität St. Gallen, mcm institute for Media and Communications
Management

Abstract

Maschinenlesbare und -abrufbare Web Services werden zu Produktionsmodulen in einem globalen 'Factory Floor'. Ihre 'Orchestrierung' erlaubt die standardisierte Bildung von Modulen höherer Ordnung. Die dabei gebildeten Prozesse können die Wahl der einzubindenden Dienste via 'Discovery Agency' optimieren. Das Organisieren von Wertschöpfungssystemen wird damit zur modularen Programmierung im Grossen, der Abruf von Leistungen zum Aufruf und dynamischen Einbinden eines Moduls. Wird damit eine ideale Infrastruktur für die Virtualisierung der Organisationen verfügbar? Wir analysieren den Begriff der Organisation, einerseits aus Informatik-Optik als Multi-Agenten-Systeme, aber auch als soziales Gebilde mit den Begriffen der Institution und des Symbolischen und verbinden sie im Begriff des Mediums. Wir argumentieren, dass der gegenwärtige Stand der Web Services-Protokolle noch zu wenig Struktur für virtuelle Organisationen hat und zeigen, was zu ergänzen ist.

1. Die Vision der Web Services

Das World Wide Web, basierend auf dem Hypertext-Protokoll HTTP, hat die Märkte in nur zehn Jahren massiv verändert. Einkäufer finden auf ihrem Bildschirm früher nicht erreichbare Angebote und vergleichen sie. Die heute im Internet dominanten Hypertexte sind aber nicht maschinenlesbar. Mit XML und der Entwicklung der ‚Web Services‘-Protokolle wird dies anders: Die Angebote von Produzenten und Dienstleistern werden maschinenlesbar, auf der Basis von ‚Ontologien‘ für den Computer mindestens partiell semantisch interpretierbar und können automatisch eingebunden werden. Was heute durch ‚Enterprise Application Integration‘ im betrieblichen Bereich - häufig mit hohen Kosten - erreicht wird, kann dann auf generische Weise über alle Web Services hinweg semi-automatisch geschehen.¹ Damit können Computer eine ihnen übergebene Nachfrage selbständig und automatisch auf die im Web vorhandenen Angebote abbilden und geeignete identifizieren. Die Zielsetzung ist auch automatische Erfüllung von Nachfragen, die ganze - auch über die Zeit verteilte - Angebotsbündel zu ihrer Befriedigung benötigen (Peer 2006). Wenn man beispielsweise eine Geschäftsreise mit anschließendem Ferienwochenende buchen will, hilft heute das Surfen durch meist mehrere Web

¹ Vgl. dazu (Schmidtman 2005)

Sites. Die Vision der Semantic Web Services sieht vor, dass dies ein künstlicher Agent auf der Basis generischer Web-Dienste automatisch und unter Berücksichtigung des Kundenprofils erledigt und in eine Sequenz von Güter- und Dienst-Nachfragen abbildet, welche das Kundenbedürfnis optimal befriedigen.

Damit wird das World Wide Web zu einem World Wide Service Web: Der globale Leistungsverbund, in welchem die Computer auf der Ebene der Leistungserstellung zusammenarbeiten können, wird Realität. Organisationsformen können in der Folge radikal verändert werden; Eintrittsbarrieren für Newcomer in einer Branche werden dadurch beseitigt. Das neue World Wide Web der Dienste wird von der Firma IBM mit dem Slogan ‚Business on Demand‘ benannt. Es handelt sich um eine Art ‚Plug-in-Business‘, in dem Leistungseinheiten mechanisch und zu geringen Kosten verbunden werden können - ein globales dezentrales ‚Business Web‘ (Tapscott 1995, 2003). Es enthält eine potentiell unendliche Schar von künstlichen oder hybriden Agenten zu unserer Verfügung, die darauf warten, in eine temporäre Organisation eingebunden zu werden, um Teilleistungen zur Befriedigung des sie anstossenden Nachfragers zu generieren. Kann man dieses Netz von Web Services als virtuelle Organisation bzw. als Basis für solche bezeichnen?

Bevor wir diese Frage zu beantworten versuchen, stellen wir die Begriffe zum Protokoll-Stack der Web Services (WS), wie er heute vorliegt, zusammen (- vgl. etwa die W3C Web Services Activity home page, auch zur Bedeutung der Namen):

- Angebote werden im WSDL-Format beschrieben.
- Alle Daten werden auf XML-Basis beschrieben, konform mit Standards wie SOAP oder XML-RPC, und mit Transportprotokollen wie SMTP, HTTP, etc.
- Metainformation zu den Web Services wird standardisiert gemäss UDDI dargestellt und in Repositories bzw. Discovery Agencies veröffentlicht.
- Die ‚Orchestrierung‘ von Web Services kann standardisiert gemäss BPEL erfolgen. Die BPEL-Prozesse können auf standardisierten ‚Orchestration Engines‘ ausgeführt werden. ebXML bietet zudem ein E-Business-Framework, um die standardisierte Interoperabilität zwischen Unternehmen zu ermöglichen.
- Weitere generische Dienste wie Sicherheit (OASIS) oder WS-Management-Dienste werden ebenfalls standardisiert.

Die Sicht, die betriebliche Leistungen als gekapselte Web Services oder Business-Module auffasst, wird auch als Service-orientierte Architektur (SOA) bezeichnet.

Wenn Organisationen ihre Leistungen in WS transformieren und als Module in den virtuellen 'Factory Floor' der entstehenden 'Global Factory' einbringen, sind die Wirkungen weitreichend: Wenn die bereits heute wirksamen globalen elektronischen Märkte im Zuge des Aufbaus der WS um global verfügbare Produktionsmodule ergänzt werden, entsteht eine ‚Global Factory‘, in der jede Fachkraft von überall her mitarbeiten kann. Damit wird die Arbeit global neu verteilt werden. Die WS-Module müssen sich spezialisieren, nur die besten werden nachgefragt. Die heutigen Organisationen werden virtualisiert. Was ist in diesem Kontext unter Virtualisierung zu verstehen? Wird die Transformation rasch geschehen, wie beim World Wide Web?

Wir wollen diesen Fragen nachgehen, indem wir zuerst den Begriff der Organisation klären, um beurteilen zu können, ob SOA im Allgemeinen und die WS-Architektur im Besonderen Organisationen abzubilden vermögen und inwiefern dabei eine Virtualisierung zu erwarten ist - weshalb dieser Begriff ebenfalls zu definieren ist.

2. Was ist eine Organisation?

Die betriebswirtschaftliche Organisationslehre fasst die rationale Organisationsgestaltung als rationalen Konstruktionsprozess auf. Daneben sieht sie selbstorganisierende Kräfte am Werk, sowie sinnstiftende Prozesse.² Die Informatik organisiert ebenfalls, aber nur im rationalen Sinne. Bauer sieht das seit den 90er Jahren leitende Paradigma der Informatik - nach dem Paradigma des Computers als Assistent und dann als Informationssystem - im Konzept des Multi-Agenten-Systems (MAS) (Bauer et. al. 1993). Unter diesem Paradigma erscheint auch eine Organisation als MAS. Bei MAS geht es nämlich ebenfalls um das Organisieren von Agenten, in der Terminologie der BWL um die Definition von Funktionen oder Rollen, die Agenten übertragen werden, und um Abläufe oder Prozesse, in denen ihre Aufgaben koordiniert werden. Die Betriebswirtschaft spricht von Aufbau- und Ablauforganisation (oder: Structure and Processes).

Gegenwärtig sind wir Zeuge eines Transfers des 'harten' Organisatorenhandwerks von den klassischen Betriebswirtern an die Wirtschaftsinformatiker: Ablauforganisationsgestaltung ist im Business Process (Re-)Engineering zur Workflow- und Prozessgestaltung geworden, - zur Programmierung im Grossen. Wie in der Programmierung der Computersysteme in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts beginnt die Entwicklung auch hier mit der Programmierung der Abläufe, d.h. mit Ablauforganisation. Dies führte

² Vgl. z. B. (Rüegg-Stürm 2004)

damals zur Softwarekrise. Ihrer Lösung erfolgte durch einen Fokus auf aufbauorganisatorische Konzepte - man sprach von Strukturierung: Modularisierung, mit klaren Schnittstellen- und Funktionsbeschreibungen und der Kapselung des Wie der Lösung dieser Aufgaben. Dieser Schritt ist in der Praxis der 'Programmierung im Grossen' erst noch zu leisten: Die Prozesse stehen immer noch im Vordergrund. SOA vollzieht die damalige Entwicklung zur modularen Programmierung nun für diese Ebene nach: Mit dem rekursiven Konzept der Web Services entsteht das Analogon zur modularen Programmierung für die Organisation der wirtschaftlichen Produktion. Betriebliche Leistungen werden als Module ins Internet eingebunden, Prozesse 'orchestrieren' diese Leistungsmodule und bilden neue. Damit dürfte, ergänzend zur heute dominanten Prozessorientierung, eine Hinwendung zur aufbauorganisatorischen Sicht stattfinden. Solange diese neue Art der Strukturierung nur die Ebene der IT-Systemgestaltung erfasst, muss sich auf der Ebene der betrieblichen Organisationslogik zunächst allerdings nichts ändern. Viele Betriebe und Softwarefirmen haben ihre Systementwicklung, d.h. ihre IT-basierte Organisation, bereits auf SOA bzw. WS ausgerichtet, ohne dass sich damit nach aussen etwas verändert hat, abgesehen von einer einfacheren Applikations-Integration.³

Technisch wird die Organisation, wenn Organisationseinheiten als Module und diese als Agenten aufgefasst werden, zwar zu einem MAS.⁴ Wird damit aber auch erfasst, was eine Organisation ausmacht? Und wird sie, wenn ihre Leistungseinheiten zu WS-Modulen und ihre Prozesse in Orchestrierungen solcher Module transformiert werden, zu einem leichter zu virtualisierenden Gebilde? Da die einzelnen Module leicht 'on demand' im Internet gesucht und eingebunden werden können, braucht die Firma diese ja nicht länger als Teil ihres Organigramms zu besitzen. Sie kann alles bis auf ihre Kernleistungen aufgeben und Teileleistungen bei Bedarf mit dem besten Preis-Leistungs-Verhältnis, das der Markt zu bieten hat, einbinden - die perfekte Virtualisierung, wie es scheint. Oder erfasst die SOA-Idee nur einen Teil dessen, was eine Organisation ausmacht?

Länger als die Informatik befassen sich die Sozialwissenschaften mit der Organisation des Zusammenwirkens von Akteuren (die Menschen oder Organisationen sein können). Was der Akteur in einer Gemeinschaft tun kann, ist nicht identisch mit dem, was er tun darf oder tun muss. D.h. seine Handlungsautonomie ist nicht nur durch sein Wissen und

³ Vgl. (Schmidtman 2005)

⁴ Wir verwenden den Agentenbegriff hier im weiten Sinne. WS erfüllen aber meist alle Attribute auch eines engeren Agentenbegriffs, wie er in der KI verwendet wird.

die ihm zur Verfügung stehenden Ressourcen limitiert. Die Möglichkeiten des Handelns werden vielmehr durch die institutionellen Verhältnisse oder allgemeiner: durch das Medium der Gesellschaft begrenzt (Touraine, 1996); in der Sprache des Institutionalismus⁵ ausgedrückt: Das Handeln der Akteure ist durch soziale Institutionen geregelt.

Kern jeder sozialen Institution sind gemeinschaftliche Regeln. Sie bilden die Grundlage nicht nur für die Richtigkeit und Rechtmässigkeit der Handlungen, sondern auch für das Verständnis ihrer gesellschaftlichen Bedeutung. Institutionen definieren „die Spielregeln einer Gesellschaft oder förmlicher ausgedrückt, die vom Menschen erdachten Beschränkungen menschlicher Interaktion“ (North, 1992, S. 5). Die Ehe, Eigentum, der Rechtsstaat, Firmen mit ihren Organisationsstrukturen sind Institutionen. Jedes Individuum und jedes soziale Gebilde ist in Institutionen eingebunden, diese wieder in Supra-Institutionen – Länder beispielsweise in den Bundesstaat – und sie enthält häufig Subinstitutionen – das Land etwa Gemeinden. Institutionen bilden eine geschachtelte Welt. Die Funktion der Institutionen ist es, zu ordnen und zu informieren. Sie sparen Kosten für das Handeln, indem sie Orientierung und Sicherheit gewähren. D.h. Institutionen reduzieren die Komplexität für den Handelnden und sparen Transaktionskosten⁶.

Sind Organisationen Institutionen? Die Institutionenökonomik (sie kann hier stellvertretend für sozialwissenschaftliche Ansätze genommen werden) verwendet den Organisationsbegriff sehr breit und fasst Organisationen als Realisationen von Institutionen auf (Informatiker würden sagen: Implementationen oder Instanziierungen). Organisationen werden deshalb als konkrete Ordnungen bezeichnet, während Institutionen abstrakte Ordnungen sind. Organisationen bestehen somit aus Akteuren, die das Wissen zu einer Institution besitzen und den Willen haben, sich durch diese Institution

⁵ Der Institutionalismus (als Begründer und wichtigste Vertreter des amerikanischen Institutionalismus gelten Thorstein Veblen, John Roger Commons und Wesley Mitchell) wählt eine historisch-dynamische Betrachtungsweise des Wirtschaftsablaufs und sieht diesen vor allem bestimmt durch die vorherrschenden Institutionen, also durch die Regeln und Normen, die menschliches Handeln leiten. Dieser Zugriff unterscheidet den Institutionalismus von der neoklassischen Theorie, die u.a. von dem Prinzip eines allgemeinen Marktgleichgewichts ausgeht.

⁶ Im Sinne des Transaktionskostenansatzes bestimmt die Höhe der Transaktionskosten - Such-, Abwicklungs-, Verhandlungs-, Entscheidungs-, Kontroll-, und Durchsetzungskosten -, ob Austauschprozesse eher in der institutionellen Form eines Marktes, einer Hierarchie (Unternehmen) oder einer Kooperation durchgeführt werden (vgl. Williamson, 1985).

in ihrem Handeln leiten zu lassen. Die Bildung einer Organisation kann daher auch als Lern- und Erziehungsprozess betrachtet werden.⁷

Organisationen können die Gestalt einer festen Hierarchie annehmen, in welche die dienstbringenden Agenten mit Anstellungsverträgen eingebunden sind und in deren Rahmen Leistungen bei Bedarf abgerufen werden können. Ein solches Leistungsgeflecht kann aber auch im Rahmen eines Marktes als virtuelles existieren, dessen Teile nur beim Zustandekommen von Markttransaktionen zusammengebunden und in Gestalt einer Supply Chain aktualisiert werden. Viele organisationale Designs sind eine Kombination aus hierarchischen und marktlichen Elementen. Aufgrund der Fülle existierender Organisationsformen ist es nicht leicht, zu einer umfassenden Typologie und Definitionen der Organisationsbegriffe zu kommen. (North, 1992)

Jeder Organisationsform liegt somit ein institutionelles Design zugrunde, das handlungslenkende Information darstellt, und eine Gemeinschaft von Akteuren, welche diese befolgt. Den in der Organisation agierenden Akteuren muss diese Information insoweit bekannt sein, wie dies zur Erfüllung ihrer Rolle nötig ist. Das Wissen über die Organisationsregeln und die Aufgaben einer Rolle reicht allerdings nicht aus: Organisationen können nur soweit funktionieren, wie ihre Mitglieder auch den Willen haben, ihre jeweiligen Funktionen zu erfüllen und die Regeln zu beachten. Deshalb besitzen Organisationen typischerweise Bildungs- bzw. Erziehungs- und Sanktionssysteme.

Von Hayek definiert den Menschen als ein Regeln befolgendes Wesen, d.h. als ein in Ordnungen bzw. Institutionen lebendes Wesen. Diese Handlungen sind in sogenannten formalen Organisationen sprachlich repräsentiert und codifiziert. Die codifizierte Repräsentation erleichtert sowohl die Instruktion der Funktionsträger als auch die Kontrolle. Die sprachliche Repräsentation von Handlungen, Regeln und Dingen ist für menschliche Gemeinschaften konstitutiv. Sie ist auch die Voraussetzung für ihre formale Beschreibung als Programme und die Delegation an den Computer, d.h. die Schaffung künstlicher Agenten. Dabei ist anzumerken, dass der Übergang von

⁷ Friedrich August von Hayek legte mit seinem berühmten Aufsatz von 1937 „Economics and Knowledge“ den Auftakt seiner Analysen zu sozialen Institutionen vor (Hayek, 1976). Er kann als Begründer der Modernen Institutionenökonomik gesehen werden (vgl. Holl, 2004). Hayek zufolge „müssen wir erklären, durch welchen Vorgang sie (die Individuen, Anm. d. Verf.) zu dem notwendigen Wissen kommen“ (Hayek, 1976, S. 65); die ökonomische Theorie müsse zeigen, „wie sich die Individuen unter verschiedenen institutionellen Rahmenbedingungen das notwendige Wissen aneignen; mit anderen Worten: wie die Individuen unter verschiedenen institutionellen Rahmenbedingungen lernen“ (nach Holl, 2004, S. 4).

formalisierten zu nicht-formalisierten bloßen Gewohnheiten des Verhaltens, wie sie auch bei Tieren zu beobachten sind, fließend ist. Die Institution des Strassenverkehrs beispielsweise wird durch das Strassenverkehrsgesetz und weitere formalisierte Regeln aus anderen Rechtsfeldern, z. B. dem Versicherungswesen, definiert. Neben diesen formalen Regeln gibt es informelle Sitten und Gebräuche, wie bestimmte Arten des Zeichengebens oder des Fahrverhaltens, die regional verschieden ausgebildet sein können und nicht codifiziert sind. Über viele dieser informellen Gewohnheiten können wir miteinander kommunizieren, d.h. sie sind sprachlich symbolisiert. Institutionellen Charakter sollte man Gewohnheiten nur zuschreiben, falls sie eine mindestens umgangssprachliche Darstellung besitzen. Organisationen sind nämlich auch Gemeinschaften. Die Soziologie lehrt uns, dass für menschliche Gemeinschaften die symbolische Repräsentation der Handlungen und Regeln konstitutiv ist: Wir müssen sie besprechen können, auch mit uns selbst im Denken. Betrachten wir deshalb die symbolische Seite genauer. Sie ist mit der Sinn-Dimension der Organisationen direkt verbunden.

Menschen leben als physische Objekte in einer physischen Welt und gleichzeitig als Gesellschaftswesen in sozialen Kontexten. Wir und die Dinge, mit denen wir agieren, besitzen in diesen sozialen Welten neben der materiellen Identität, die den Gesetzen der Natur unterworfen ist, eine Identität, die eine kulturelle Größe ist: Sie ist abhängig von der umgebenden Gesellschaft und historisch entstanden. Die kulturelle Identität ist, wie manche Autoren des späteren 20. Jahrhunderts diesen Sachverhalt benennen, sozial konstruiert. Die Soziologen Berger und Luckmann haben diesen Begriff geprägt⁸. Sie argumentieren, dass die gesellschaftliche Wirklichkeit eine Konstruktion sei, an der jedes in ihr lebende Individuum teilhat. Die gemeinsame Wirklichkeit entsteht demnach im Kontext der Mitglieder, die in der gleichen Gesellschaft sozialisiert wurden, durch eine jeweils ähnliche Interpretation der Dinge in ihrem Sprechen und Handeln. Das heißt, dass Dinge, z. B. Unternehmen, das sind, als was sie eine Gesellschaft für ihre Mitglieder deutet (Abels, 1998, S. 89). Dinge können im sozialen Leben einer Gemeinschaft eine bestimmte Rolle nur insoweit spielen, als sie Wissen von dieser

⁸ Das von Peter L. Berger und Thomas Luckmann 1966 erschienene Buch „The social construction of reality“ (1969 auf Deutsch: „Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit. Eine Theorie der Wissenssoziologie“) ist ein Grundlagenwerk der modernen Soziologie. In ihrer Auffassung der Gesellschaft beziehen sie sich auf Durkheim. Die Frage der Internalisierung von Wirklichkeiten klären sie sozialpsychologisch in Anlehnung an die von George Herbert Mead begründete „Symbolic Interactionist School“ (Berger & Luckmann 2000, S. 18). Zur konstruktivistischen Sicht der sozialen Welt vgl. weiterhin Searle (1995) sowie Hacking (1999).

Rolle haben und den Willen aufbringen, sich entsprechend zu verhalten. Geld beispielsweise kann seine Austausch- und Wertaufbewahrungsfunktionen nur erfüllen, weil die Marktteilnehmer gelernt haben, wie es zu gebrauchen ist und willens sind, es in seiner Funktion anzuerkennen, vgl. etwa (Searle 1995).

Durch ihre funktionalen und sonstigen Beziehungen untereinander werden die Dinge zu Teilen von Systemen. Das Automobil ist mit seinem Besitzer, mit dessen Geld, mit der Tankstelle, dem Treibstoff und vielen anderen Dingen in ein Netz von Beziehungen eingebunden. Diese Beziehungen sind nicht physikalischer Natur, sondern Ergebnis ihrer symbolischen Bedeutung und institutionellen Rollen. Ihre Bedeutung, Funktion und Beziehungen der Dinge werden in Kommunikation und gemeinschaftlicher An- und Verwendung bestimmt. In der sozial-konstruktivistischen Sicht liegt die soziale Bedeutung der Dinge daher letztlich in den Köpfen (in der Wahrnehmung) der mit ihnen umgehenden Personen. Da diese Bedeutung, d.h. das sie konstituierende Wissen und Verhalten, nicht naturgegeben ist, muss sie in sozialen Prozessen aufgebaut, eben konstruiert werden.

Die folgende Grafik veranschaulicht die das Handeln bzw. die das Wahrnehmen informierende Wirkung von Institutionen und symbolischem Wissen (Abb. 1):

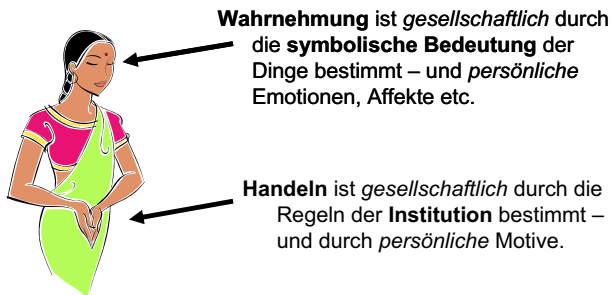


Abbildung 1: Lenkende Wirkung von Wissen und Institutionen auf Wahrnehmen und Handeln

Zusammenfassend halten wir fest:

- Organisationen sind als soziale Systeme Realisationen institutioneller Designs.
- Die Akteure einer Organisation sind in sie eingebettet, sie definiert als Institution ihre Rollen. Interaktionen und die Objekte werden durch Symbole reguliert und interpretiert, d.h. Organisationen sind symbolische Welten.

-
- Institutionen und die mit ihnen verbundenen Symbolsysteme werden kommunikativ erzeugt, in der Diktion der interpretativen Theorien der Soziologie: Organisationen sind soziale Konstruktionen.
 - Gleichzeitig sind Organisationen in (meist mehrere) soziale (Um-)Welten eingebettet und in diesen Institutionen selbst Akteure.
 - Organisationen können Suborganisationen enthalten, für die sie Umwelt sind.
 - In der Sprache der Informatik sind Organisationen Multi-Agenten-Systeme und gleichzeitig Agent in sie umfassenderen MAS.
 - Organisationen sind heute meist hybride Systeme, in denen menschliche, maschinelle und organisationale Agenten zusammenwirken. Nach außen wirken sie dann als hybrider organisationaler Agent, z. B. in Gestalt einer Web Site oder von Web Services.

3. Organisationen und Medien

Da Organisation aus Akteuren bestehen, die mit anderen Akteuren interagieren, benötigen sie dafür Medien, mittels denen sie sich austauschen können, z. B. Sitzungszimmer, Telefone, Formulare und Übermittlungsdienste oder das Internet. Das Wort Medium bezeichnet das Dazwischen, ursprünglich auch den Dorfplatz, auf dem man sich traf, um sich auszutauschen. Organisationen gibt es nicht ohne Interaktion, diese nicht ohne die sie ermöglichenden Medien.

Im letzten Abschnitt haben wir Organisationen als Realisierungen von Institutionen definiert. Wie hängt dies mit Medien zusammen? Der Begriff der Institution abstrahiert von Medien und konkreten Agenten. Organisationen dagegen sind mit konkreten Dienstmedien und mit konkreten Agenten realisierte Institutionen. Institutionen werden dadurch Realität, dass sie aus Akteuren gebildet werden, deren Handeln sie lenken, die sie also gleichsam programmieren: Die Institution ist als Programm auf diesen Akteuren implementiert. Gleichzeitig müssen sie handeln und interagieren können, d.h. die benötigten Objekte und Medien realisiert werden. Die Briefpost z. B. ist eine Institution mit bestimmten Rollen, die sich mit dem Transport von Briefen befasst, und Speicher- und Transportmedien wie Briefkästen und Eisenbahn benötigt. Jedermann kennt sie. Das E-Mail-Protokoll re-engineert sie im Internet. Ihre Agenten (User Agent = Postbote bzw. Butler, Message Transfer Agent) sind nun bis auf den User Software, die auf PCs und Servern läuft und diese die Briefpost-Dienste ausführen lässt, und ihre Objekte (E-Mails, Message Stores) sind elektronische Datenstrukturen. Oder die Institution des automobilen Strassenverkehrs: Ihre Regeln sind auf den Fahrzeughaltern, Fahrern, Verkehrspolizisten und anderen Amtspersonen, Werkstattpersonal etc. implementiert

und in Verkehrszeichen symbolisiert. Das Straßennetz, Verkehrszeichen etc. sind Medien, die Fahrten und die damit verbundenen Interaktionen ermöglichen.

Reale Gemeinschaften oder Organisationen existieren somit im symbolischen und institutionellen sozialen Raum - s. Abb. 1. Er enthält das die Agenten lenkende Programm oder Protokoll, diese sind die Prozessoren. Gleichzeitig sind sie in einen die Interaktion und die dabei benötigten Objekte ermöglichenden, letztlich physischen Raum eingebettet (in der Computer-Metapher: Datensystem und Bus). Die Auffassung der Sprache und allgemein von Symbolsystemen als Medium ist in den Kulturwissenschaften, die Auffassung der gesellschaftlichen Ordnung als Medium ist in der Soziologie geläufig.⁹ Wir fassen diese die Agenten übergreifenden und verbindenden Medien - das gesellschaftliche und das physische - zusammen zum umfassenden Begriff Medium und erhalten so die Definition: Organisation = Agenten + Medium.

Die Elemente des die Gemeinschaft der Agenten bzw. die Organisation konstituierenden Mediums wurden genannt:

- Basis ist ein Dienstmedium, das die Interaktion der Agenten ermöglicht, indem es die relevanten Objekte (z. B. die Mail) physisch zu realisieren gestattet und deren Transport über Raum oder Zeit leistet (z. B. Briefkasten über Zeit und räumlicher Transport der Briefe mit Verkehrsmitteln). Wir nennen diese Komponente das Kanalsystem des Mediums oder kurz C-System.
- Die Objekte und Handlungen sind, wie oben dargestellt, in einen symbolischen Raum eingebettet, der ihre gemeinschaftliche Interpretation und ihre Produktion reguliert. Wir nennen ihn den logischen Raum, kurz L-Komponente des Mediums.
- Die Handlungen werden durch die Regeln der definierenden Institution reguliert: Die Agenten handeln in einem institutionellen Raum. Wir nennen diese Komponente des Mediums seine organisationale oder kurz O-Komponente.

Wir können daher für Medien als Gesellschaften ermöglichenden Raum formulieren: Medium = C-Komponente + L-Komponente + O-Komponente. Die folgende Grafik fasst dies bildlich zusammen (Abb. 2):

⁹ Vgl. z. B. (Walz 1993)

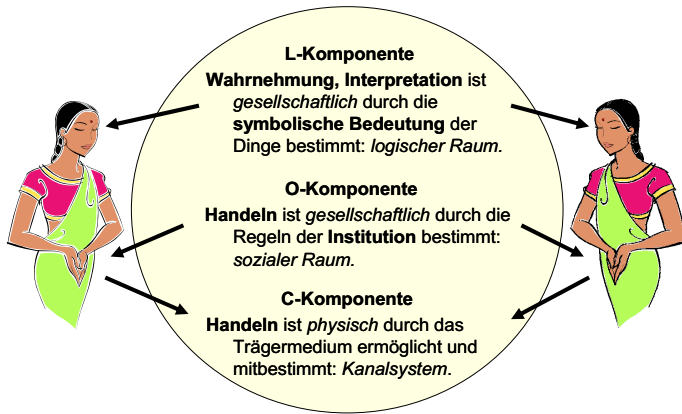


Abbildung 2: Medium als Interaktionsraum

4. Protokolle als Institutionen

Am Beispiel E-Mail haben wir gesehen: Eine geradezu paradigmatische Organisation wie die Briefpost kann 'computerisiert' werden. Das Zusammenspiel von User, User Agent, d.h. des Postboten und Butler des einzelnen Mail Users, und Message Transfer Agents der elektronischen Poststellen und dieser untereinander wird im Internet durch das Protokoll SMTP (Simple Message Transfer Protocol) geregelt. Dieselbe Institution Briefpost wird in einem anderen Dienstmedium und mit anderen, künstlichen Agenten realisiert, bis auf den Teil, der nach wie vor im menschlichen User implementiert sein muss. Die Realisation von Regelungen wird in der Informatik mit dem Begriff des Protokolls erfasst. Ist dieses computerbasierte Reengineering einer Institution wie der Briefpost generalisierbar, d.h. können Institutionen allgemein zu Protokollen und dann die herkömmlichen Organisationen mit im Internet implementieren Organisationen ersetzt werden? Die heutigen Organisationen haben in ihrem Inneren bereits viele Aufgaben an Computer delegiert. Sie sind also hybride Systeme, die Menschen, künstliche Agenten und andere, meist ebenfalls hybride organisationale Agenten orchestrieren. Wie weit kann der Prozess der Computerisierung gehen? Kann jedes institutionelle Design zum Protokoll werden?

Zunächst ist festzuhalten, dass uns dienende Institutionen uns, die Menschen, nicht eliminieren können. Sie werden deshalb auch auf Menschen implementiert werden müssen. Das bedeutet das Durchlaufen individueller und gemeinschaftlicher Lernprozesse. Diese folgen ihrer eigenen Gesetzlichkeit und benötigen Zeit, wenn das

Wissen nicht schon wie bei der E-Mail vorhanden ist. Diese Tatsache mussten viele Internet-Firmen um den Jahrtausendwechsel zur Kenntnis nehmen: Die Diffusionsgeschwindigkeiten für ihre neuen Dienste waren in ihrem Business-Plan zu optimistisch angesetzt.

Dann gilt es zu beachten, dass Protokolle in der Tat den Charakter von gesellschaftlichen Institutionen im Sinne der Sozialwissenschaften haben. Dies wird sofort deutlich, wenn man die Institution der Verkehrsgesetze für intelligent werdende Autos in ein Protokoll codiert und Verkehrszeichen mit Sendern ausrüstet. In einer solchen Welt wird das zum Protokoll gewordene Verkehrsgesetz zur Lenkungsinstanz für die involvierten künstlichen Fahr- und sonstigen Agenten. Es bleibt aber auch dann jene gesellschaftliche Institution, die den Verkehr im Sinne des klassischen Verkehrsgesetzes regelt. Auch die Peer-to-Peer-Protokolle der Musiktauschbörsen mussten von diesem institutionellen Aspekt ihres Protokolls Kenntnis nehmen, nachdem sie es mit Gerichten und der Institution des geistigen Eigentums zu tun bekamen.

Die Auffassung der Protokolle als Institutionen wirft eine Reihe von gesellschaftlichen Fragen auf, etwa: Wer ist die Legislative, welche diese Gesetze erlässt? Wer prüft und analysiert die Wirkungen solcher Protokolle? Wer kontrolliert und sanktioniert, d.h. wer hat die Rolle der Judikative? Diese Fragen wiegen zusätzlich schwerer, weil solche Protokolle zunächst zum erheblichen Teil globaler Natur sind - die Technologie erzwingt dies. Das Internet-Protokoll selbst ist ein typisches Beispiel, wie die Diskussion am Weltinformationsgipfel 2005 in Tunis gezeigt hat. Es ist zwar grundsätzlich offen und egalitär, für ein gleichberechtigtes Client-Server-Netzwerk. Wenn aber ein Domain-Name durch die zugehörige IP-Adresse ersetzt werden muss, geschieht dies gemäss dem DNS-Protokoll. Die Domain-Namen – jener Teil der E-Mail-Adresse, der rechts vom @-Zeichen steht – werden zentral vergeben, durch die amerikanische ICAN und ihre Vertragspartner. Damit hat die USA grundsätzlich die Möglichkeit, den Internetverkehr zu kontrollieren. Jedes Anklicken eines Hyperlinks sendet die Domainadresse des Klickenden an die DNS-Server, welche die zugehörige IP-Adresse zurückschicken. Ein Land kann somit im Prinzip den gesamten Internet-Verkehr überwachen. Mehr noch: Es könnte im Prinzip eine beliebige Gruppe von Internet-Nutzern von dieser zentralen Informations-Infrastruktur abschneiden, indem es diesen von ihnen angeforderte IP-Adressen nicht liefert. Damit ist durch das DNS-Protokoll eine asymmetrische Machtverteilung installiert worden. Deren Beseitigung wird deshalb von anderen Nationen verlangt und von den USA vorerst verweigert.

Ein anderes aktuelles Beispiel, wie die Produktion in Industrien der Zukunft aussehen kann und wie Protokolle in gesellschaftliche Institutionen eingebettet sind und in sie ebenso eingreifen wie in die betrieblichen, liefert die Medienindustrie mit der Familie der MPEG-Standards für audio-visuelle Information. Diese Standards regeln nicht nur die Formate der Ton- und Bilddateien. Es werden vielmehr zunehmend auch Zusatzdaten, welche für die wirtschaftlichen Prozesse, wie Beschaffung der Copyrights, Bezahlung, Logistikprobleme, Zölle und Abgaben, etc., benötigt und deshalb zusammen mit den zugehörigen Prozessen standardisiert. Diese Standardisierungen greifen in die bestehenden Rechtssysteme ebenso ein, wie in die Wertschöpfungslogiken, die bisher Eigentum der Firmen waren. Protokoll-Design wird zu Institutionen-Design mit allen gesellschaftlichen Aspekten. Es übersteigt die technische Logik und muss sich der gesellschaftlichen Logik öffnen, namentlich der juristischen und politischen.

Wir haben im letzten Abschnitt Organisationen mittels des Medienbegriffs definiert, in diesem ihr Reengineering im digitalen Medium des Internets aber mit dem Protokollbegriff in Verbindung gebracht. Worin liegt der Unterschied und Zusammenhang der beiden Begriffe? Der Protokollbegriff, wie er bei Kommunikationsmodellen der IKT verwendet wird, enthält die zwei Komponenten des Schichtprotokolls und der Schnittstelle zur Dienstschicht (Service Access Point). Das Schichtprotokoll regelt in einer organisationalen Komponente Rollen und Abläufe (z. B. bei SMTP: Rechte und Pflichten von User, User Agent und Message Transfer Agent und die Abläufe ihrer Interaktionen) und entspricht damit der O-Komponente des Mediums. In einer logischen Komponente werden Syntax und Semantik der Datenobjekte und Kontrollzeichen (bei SMTP: Formate von E-Mail, Adressierungen, Steuerbefehlen etc.) festgelegt, entsprechend der L-Komponente. Schließlich wird festgelegt, auf welchem Dienstmedium die Schicht realisiert werden soll (bei SMTP: TCP/IP). Sie entspricht der C-Komponente des Mediums. Die Begriffe sind somit im Wesentlichen identisch. Der Protokollbegriff betont die Formalisierung und hat den Akzent auf der L- und O-Komponente, der Medienbegriff der Kommunikationsdisziplinen hat den Akzent historisch auf der C-Komponente. Wir können demnach Protokolle als Formalisierung von Medien auffassen.

5. Virtualisierung von Organisationen

Auf dem dargestellten Hintergrund können wir uns nun der eingangs gestellten Frage zuwenden, ob SOA bzw. WS eine Virtualisierung von Organisationen und Wertschöpfungssystemen bringen wird. Hängt diese notwendig mit dem fortschreitenden Reengineering der organisationsdefinierenden Medien durch Protokolle

und deren Implementation zusammen? Dazu müssen wir uns über den Begriff der Virtualisierung verständigen. Dieser hat durch den Computer einige unnötige Trübungen erfahren. Wir wollen diese (z. B. im Umfeld von virtueller Realität oder virtuellen Gemeinschaften) nicht nachzeichnen, sondern direkt auf die Frage eingehen, was wir unter einem virtuellen Unternehmen verstehen wollen.

Der Begriff 'virtuell' hat eine in der antiken Substanz-Ontologie wurzelnde Bedeutung, die im Englischen noch in Spuren erhalten ist. Aber auch dieser Begriff wurde in der Neuzeit (wie z. B. die Begriffe des Subjekts oder der Information) umgedeutet und in der Physik verwendet. Die Bedeutung, die er im Computerbau (virtueller Speicher, virtuelle Maschine) hat, stammt aus der Physik. Dort bezeichnet man in der Mechanik mit 'virtueller Verrückung' eines Massepunktes eine naturgesetzlich mögliche Verschiebung des Teilchens im Phasenraum, mit einem 'virtuellen Teilchen' in der Quantenmechanik ein physikalisch mögliches Teilchen. Virtuell heißt hier: der Möglichkeit nach seiend; virtuelle Objekte oder Ereignisse sind nicht real, können aber Realität werden. Der Begriff bezeichnet so das, was früher mit Potentialität bezeichnet wurde. Der Komplementärbegriff dazu ist Aktualität oder Wirklichkeit: eine wirkliche Verrückung der Teilchenposition, ein wirklich existierendes Teilchen. In diesem Sinne formuliert auch Scholz im Kontext seiner Definition des Begriffs der virtuellen Organisation: „Als virtuell wird die Eigenschaft einer Sache bezeichnet, die zwar nicht real ist, aber doch in der Möglichkeit existiert; Virtualität spezifiziert also ein konkretes Objekt über Eigenschaften, die nicht physisch, aber doch der Möglichkeit nach vorhanden sind“ (Scholz 1994) S. 5. Im IT-Umfeld werden Systeme als virtuell bezeichnet, die ein reales, physisches System (z. B. einen Speicher, einen bestimmten Rechner) mittels Software auf einem andern System realisieren.¹⁰ Sie existieren virtuell, bis die Programmdateien aufgerufen werden und das benötigte Objekt oder Verhalten aktualisieren.

Wirtschaftliche Transaktionen finden zunächst zwischen realen Produzenten von Produkten und realen Kunden statt. Historisch wird in der Beziehung Produzent - Produkt - Kunde zuerst das Produkt virtuell: Der Kunde des Künstlers Albrecht Dürer (1471- 1528) beispielsweise hatte dessen Werke als virtuelle zur Verfügung, 'on demand': Er konnte sie bei Bedarf in Auftrag geben und so aktualisieren. Der Unternehmer Dürer begann aber (ab 1497), den Kunden zu virtualisieren, indem er vorgefertigte Bilder schuf und auf seinen Reisen mit sich führte, die er dann in den

¹⁰ Ein bekanntes Beispiel ist das IBM-Betriebssystem VMS, das den vielen Benutzern je eine 'virtual machine' zur Verfügung stellt, die alle auf dem einen Grossrechner realisiert werden.

städtischen Kunstzentren den Kirchlichen oder Privaten – dem begehrlchen Mittelstand – anbot. Aufgrund seiner Erfahrungen konfigurierte er sein Sortiment für verschiedene Zielgruppen.¹¹ Er ist ein Beispiel für den Prozess der angebotsgetriebenen Güterproduktion, die in der Industrialisierung seit dem 18. Jahrhundert dominant wurde und den Kunden virtualisierte, der dann durch Verkauf und Marketing zu aktualisieren ist. Virtualisierung auf der Produktionsseite gibt es ebenfalls seit langem, z. B. in der Bauwirtschaft: Das Unternehmen, das einen Dom in einer mittelalterlichen Stadt oder einen Flughafen in einem Golfstaat baut, wird für das Bauprojekt jeweils aus bestehenden ‚Modulen‘ 'on demand' gebildet. Die dauernde Aufrechterhaltung von Hierarchien mit grosser Wertschöpfungstiefe ist nur dort profitabel, wo ein regelmässiger Auftragsbestand gesichert ist. Sonst sind virtuelle Hierarchien, die bei Bedarf gebildet werden, trotz der anfallenden Setup-Kosten (Transaktionskosten) billiger. Seit Ende der 80er Jahre des letzten Jahrhunderts wird in der IKT nun ein Medium gesehen, das die Transaktionskosten senkt und somit zur Auflösung von Hierarchien beiträgt.¹² In diesem Kontext findet die Virtualisierungsdebatte statt.

Vielleicht am weitesten hat die IKT zunächst die Virtualisierung der Produkte vorangetrieben. Wenn Airbus ein neues Flugzeug entwickelt, entsteht es als virtuelles Produkt im Medium der Computer, wird dort getestet etc. Vgl. dazu etwa (Davidow/Malone 1992): Sie postulieren ein Zeitalter virtueller Produkte, die „jederzeit, überall und in jeder Form und Grösse verfügbar gemacht werden“ können. Das sie produzierende Unternehmen kann aber ebenfalls nur virtuell existieren und bei Bedarf aus real oder virtuell existierenden Unternehmen, die Produktkomponenten produzieren, netzwerkartig zusammengeschaltet werden. Seine Virtualität kann sich allerdings nur auf den 'factory floor' und Dienstleistungen beziehen; der Kaufvertrag muss mit einer real existierenden juristischen Person geschlossen werden.

Der Begriff des virtuellen Unternehmens ist sehr uneinheitlich. Scholz z. B. definiert es als "zeitlich begrenzte Netzwerke von (Teil-)Unternehmen, die verknüpft durch eine Informationstechnologie, ohne gemeinsame institutionalisierte Leitung und Kontrolle, basierend auf totalem Vertrauen, kompatiblen Werten und Grundannahmen, durch ergänzende Kernkompetenzen Ressourcen und damit Kosten teilen, um neue Märkte zu erschließen oder Wettbewerbsvorteile auf bestehenden Märkten zu erlangen“ (Scholz 1994), S. 23. Wir wollen nicht in die aktuelle Diskussion zum Begriff der virtuellen

¹¹ Vgl. Wolfgang Schmid: Dürer als Unternehmer. Kunst, Humanismus und Ökonomie in Nürnberg um 1500. Trier: Porta Alba, 2003.

¹² (Malone et al. 1987)

Organisation eintreten und statt dessen das genannte Verständnis des Begriffes 'virtuell' verwenden: Virtuell soll eine wirtschaftliche Organisation heißen, wenn die entsprechende Institution, d.h. das abstrakte Organisationsdesign, existiert, ihre Aktualisierung, d.h. die konkrete Instanziierung, jedoch 'on demand' erfolgen kann.

Das muss durch eine (juristische) Person geschehen, die vertragsfähig ist. Sie gehört zum Unternehmenskern, der real ist. Dieser wird auch das Angebotsportfolio managen und das Marketing durchführen. Das meiste, was ein heutiges Unternehmen ausmacht, kann jedoch virtualisiert werden, sobald Web Services die entsprechenden Leistungen verfügbar machen - technisch. Aber auch effektiv? Betrachten wir als Beispiel den Transformationsprozess in der Medienindustrie mit der Familie der MPEG-Standards für audio-visuelle Information. Diese Standards regeln nicht nur die Formate der Ton- und Bilddateien. Es werden vielmehr zunehmend auch Metadaten, welche für die wirtschaftlichen Prozesse, wie Beschaffung der Copyrights, Bezahlung, Logistikprobleme, Zölle und Abgaben, etc., benötigt werden, zusammen mit diesen Prozessen standardisiert. Wenn jemand beispielsweise einen Film produzieren will, kann er dies im MPEG-Kontext unter Verwendung standardisierter Daten (Bilder, Töne, Filmsequenzen etc.) tun, die er auf ebenfalls standardisierte Weise beschafft, die Urheberrechte unter Verwendung normierter und codierter Dienste klärt und Verträge schließt, sie mit Hilfe von bereits vorhandener Software bearbeitet und zum gewünschten Produkt integriert. Dieses kann er wieder im selben Rahmen anderen zur Verfügung stellen. Die Konsumenten können das Ergebnis dieses Prozesses mit Hilfe von unterschiedlichen elektronischen Playern, die im Internet zunehmend frei verfügbar sind, abspielen und konsumieren oder auf dem Mobiltelefon, dem Autoradio - auf irgendeinem geeigneten Endgerät.

An diesem Beispiel sehen wir zum einen die Veränderung bei den Organisationslogiken: Die alte Industrie besteht aus einem Bündel von Organisationslogiken oder institutionellen Designs, die für die einzelnen Firmen entwickelt wurden und meist nur zum Teil explizit geregelt sind. Sie waren und sind wesentlicher Teil ihres Vermögens. Vieles davon wurde in Anlehnung an Branchenstandards oder nach Vorbildern anderer Firmen entwickelt, vieles war in den einzelnen Firmen gewachsene Kultur. Dieses Biotop von mehr oder (meist) weniger expliziten Institutionen wird nun im Zuge der neuen Industrialisierung durch ein formales Protokoll ersetzt. Genauer: Es ist typischerweise eine sich entwickelnde Protokollfamilie, wie das erwähnte MPEG-Protokoll, das von MPEG1 und MPEG2 über MPEG4 und MPEG7 inzwischen bei

MPEG21 angeht ist.¹³ Damit werden Wertschöpfungslogiken zu Bestandteilen eines offenen Protokolls und damit zu einer neuen Form von öffentlichen Gütern. Tapscott benennt dies als ‚Age of Transparency‘, in welchem, wie er formuliert, das Unternehmen nackt wird (Tapscott 2003). Der Besitz eines Wertschöpfungsmoduls macht in dieser Welt wenig Sinn, er differenziert nicht. Das spricht für ihre Virtualisierung. Das Geschäftsmodell einer Industrie muss bei solchen Übergängen allerdings meist neu erfunden werden - oft zusammen mit benachbarten Industrien. Wir können diesen Prozess in der Medienindustrie beobachten.

Die damit einhergehende Externalisierung von bisher personengebundenem organisationalem Wissen, seine Formalisierung in Protokollen und Software und die praktisch kostenlose Multiplizierbarkeit und ubiquitäre Verfügbarkeit schafft eine völlig neue Grundlage für die Wirtschaft der Informationsgesellschaft. Paradigma ist die Briefpost mit dem E-Mail-Protokoll. Einige Industrien, wie z. B. internationale Mediengesellschaften wie CNN, die auf Softwareplattformen basierende News Rooms oder Plattformen zur kooperativen Entwicklung computeranimierter Filme verwenden, sind schon weit entwickelte Vorläufer solcher globaler ‚factory floors‘. Wir sind unterwegs zu ‚global factories‘.

Sie zu schaffen ist aber nur zu einem Teil eine technische Aufgabe. Die Geschäftsmodelle sind neu zu erfinden, auch die benötigten Dienste für Bezahlung, Transport, Sicherheit, Vertragsabschlüsse, Versicherung etc. müssen eingebunden und dabei angepasst werden, sowie die gesellschaftlichen Institutionen wie die Rechtssysteme und Governance-Strukturen. Diese Prozesse benötigen ihre Zeit. Es muss nämlich jeweils ein Medium in oben definierten Sinne als globaler Interaktionsraum geschaffen werden, das nicht nur die IKT-Infrastruktur als C-Komponente einbindet und die notwendigen Standards für die benötigten Datenobjekte zur Verfügung stellt (L-Komponente), sondern auch die institutionellen Regelungen (O-Komponente) auf eine Weise enthält, die mit den übergeordneten Institutionen kompatibel ist. Dieses Medium als Protokoll in Software zu gießen, ist der einfache Teil. Schwierig und zeitraubend sind die Prozesse der Einbettung in die bestehenden gesellschaftlichen Institutionen und die Schaffung neuer, sowie das neue Design in den Köpfen von Menschen wirksam werden zu lassen, d.h. die Schaffung des benötigten gemeinsamen Wissens.

¹³ Die Praxis ist allerdings erst bei MPEG4 angeht und beginnt erst mit MPEG7 zu arbeiten.

6. Fazit: Virtualisierung der Organisationen in der 'Global Factory'

Wir kommen nun auf die eingangs gestellte Frage zurück, im Lichte der gemachten Ausführungen: Kann eine Service-orientierte Internet-Infrastruktur im Sinne der Web Services als Infrastruktur und Treiber für eine Virtualisierung von Organisationen betrachtet werden? Wir haben diese Vision im ersten Abschnitt beschrieben.

Um die Frage zu beantworten, haben wir Organisationen aus betriebswirtschaftlicher Optik (Ergebnis von Organisation als gestaltender Tätigkeit), durch die Brille der Informatik (MAS) und aus sozialwissenschaftlicher Sicht und jener der Institutionenökonomik (Realisation einer Institution) betrachtet. In der sozialwissenschaftlichen Sicht sind die in einer gemeinschaftlichen Welt lebenden Akteure durch eine bestimmte symbolische Sicht auf ihre Welt und ihre Handlungen durch gemeinsame Regeln geleitet. Solche durch gemeinsames symbolisches Wissen und gemeinsame Institutionen definierte Gemeinschaften sind Teil des gesellschaftlichen Systems, ihre Akteure meist Mitglied mehrerer Gemeinschaften und auch als Gemeinschaft Akteur. Wir haben auf dem Hintergrund dieser Analyse Gemeinschaften bzw. Organisationen definiert als eine Menge von Akteuren, die in und mit einem Medium interagieren. Im Begriff des Mediums haben wir die gemeinschaftsbestimmenden Faktoren zusammengefasst: Es 'programmiert' ihre Interpretation der Dinge (L-Komponente) und ihr Verhalten (O-Komponente), es trägt physisch die Objekte der Interaktion und ermöglicht sie (C-Komponente).

Wie die BWL interessiert sich die IKT für Organisationen aus einer Sicht, die ihre Konstruktion betont. Sie verwendet für kommunizierende Agenten den Begriff des Protokolls. In Schichtenmodellen wird zwischen Schichtprotokoll (entsprechend O- und L-Komponente) und der Spezifikation der Dienste, mit denen es realisiert wird (Dienstschicht, entsprechend der C-Komponente) unterschieden. Die Formalisierung des gemeinschaftsdefinierenden Mediums resultiert somit in einem Protokoll. Ein Reengineering von Organisationen verlangt die entsprechende Spezifikationsarbeit. Der Protokoll-Stack der Web Services liefert dafür ein generisches Fundament und Rahmenwerk. Das Internet und Transportdienste wie SOAP ermöglichen die generische physische Interaktion. Für die Beschreibung der Dienste mit WSDL und der Prozesse mit BPEL stehen ebenfalls standardisierte Schemata zur Verfügung. Deren Beschreibung verlangt aber eine gemeinschaftliche Symbol-Sprache (Ontologien). Die für das wirtschaftliche Leben benötigten institutionellen Designs sind mit dem Konzept der Repositories höchstens als Ort bezeichnet, sind aber inhaltlich erst noch zu leisten. Wir

haben gezeigt, dass Protokolle über ihre technisch-formale Seite hinaus als Institutionen im gesellschaftlichen Sinne zu verstehen sind und entsprechend gesellschaftliche Verfahren der Akzeptanz erfordern. Dieser Prozess benötigt Zeit, ebenso wie das Schaffen des notwendigen gemeinschaftlichen Wissens und Wollens.

Wir haben schließlich gezeigt, dass Virtualisierung nur auf der Basis eines expliziten und gelebten Mediums möglich ist. Dieses ist mit SOA bzw. WS im Entstehen. Damit einhergehend ist eine weit(er)gehende Virtualisierung der heutigen Hierarchien zu erwarten. Die Argumentation bleibt in diesem kurzen Beitrag skizzen- und lückenhaft. Eine vertiefte Analyse unter Berücksichtigung einer realistischen Zeitperspektive (Technologie, institutionelle Entwicklung, Adoptionsgeschwindigkeit), der Transaktionskostenstrukturen und der Branchen konnte erst recht nicht geleistet werden. Ziel war vielmehr zu zeigen, dass wir es mit dem Umbau von gesellschaftlichen Systemen zu tun haben, einer Programmierung im Grossen, die den gesellschaftlichen Raum betritt und sich dort mit klassischen Institutionen der Legislative trifft. Es geht um den Bau von Medien, verstanden nicht nur als Transportinfrastrukturen, sondern im umfassenden, gemeinschaftsbildenden Sinne.

Literatur

- Abels, Heinz (1998). Interaktion, Identität, Präsentation. Opladen/Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- Bauer, Friedrich L.; Brauer, Wilfried; Schwichtenberg, Helmut (Hrsg.) (1993). Logic and Algebra of Specification. NATO ASI Series F: Computer and Systems Sciences, Vol. 94. Berlin: Springer.
- Berger, Peter L./Luckmann, Thomas (1969)(2000): Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit. Frankfurt a/Main: Fischer.
- Davidow, W. H.; Malone, M. S. (1993). Das Virtuelle Unternehmen: Der Kunde als Co-Produzent. Frankfurt a. M., New York.
- Hacking, Ian (1999). The Social Construction of What? Cambridge: Harvard University Press.
- Malone, Thomas W.; Yates JoAnne; Benjamin Robert I. (1987). Electronic markets and electronic hierarchies. In: Communications of the ACM (30) S. 484 - 497.
- North, Douglass C. (1992). Institutionen, institutioneller Wandel und Wirtschaftsleistung. Tübingen.
- Peer, Joachim (2006). Semantic Web - Description and Reasoning. Dissertation Universität St. Gallen.

- Rüegg-Stürm, J. (2004). Das St. Galler Management-Verständnis. In R. Dubs, D. Euler, J. Rüegg-Stürm & C. E. Wyss (Hrsg.), Einführung in die Managementlehre (Band 1, S. 65-135). Bern, Stuttgart, Wien: Haupt.
- Schmidtmann, Verena (2005). Web Services-basierte Referenzarchitektur für Enterprise Application Software. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag.
- Scholz, Christian (1994): Die virtuelle Organisation als Strukturkonzept für die Zukunft?, Diskussionsbeitrag Nr. 30, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, Universität des Saarlandes, Saarbrücken.
- Searle, John R. (1995). The Construction of Social Reality. New York: Free Press (Deutsch 1997: Die Konstruktion der gesellschaftlichen Wirklichkeit. Reinbek/Hamburg: Rowohlt).
- Touraine, Alain (1996). A Sociology of the Subject. Jon Clarke and Marco Diani (Hg.). Alain Touraine. London: Falmer Press. S. 291-342.
- Waltz, M. (1993). Ordnung der Namen. Die Entstehung der Moderne: Rousseau, Proust, Satre. Frankfurt am Main: Fischer.
- Williamson, O. (1985). The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting. New York: The Free Press.