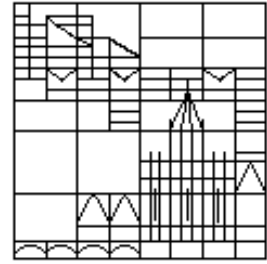


Universität Konstanz

Fakultät für Mathematik und Informatik

Bereich Informationswissenschaft



Informationssysteme Virtueller Unternehmen

neue Technologien für die Realisierung virtueller Kooperationen

Diplomarbeit von Frank Reinemer

1. Gutachter: Professor Dr. H. Reiterer
2. Gutachter: Professor Dr. R. Kuhlen

Konstanz, im August 1998

Zusammenfassung

Virtuelle Unternehmen gelten als Unternehmenstyp der Zukunft. Dieser Form der Organisations- bzw. Unternehmensstruktur werden die besten Chancen beigemessen, den steigenden Anforderungen hinsichtlich sich stets verändernder Marktsituationen, des immer größer werdenden Konkurrenzdruckes oder aber beispielsweise der zunehmenden Globalisierung und den damit zwangsweise verbundenen neuen Formen des Arbeitens sowie des Zusammenarbeitens in Zukunft gewachsen zu sein.

Neben einer Vielzahl an betriebswirtschaftlichen, organisatorischen und rechtlichen Fragen, die es im Umfeld dieses Unternehmenstyps zu klären gilt, müssen verstärkt Fragen, Anforderungen sowie Probleme hinsichtlich der Technik erörtert und gelöst werden. Eine entsprechend notwendige Informations- und Kommunikationstechnologie gilt als ein wesentlicher Erfolgsfaktor für Virtuelle Unternehmen. Internet-Technologie hat in Form von Intranets Einzug in die Informations- und Kommunikationswelt von Unternehmen gehalten und stellt somit eine technologische Basis für Virtuelle Unternehmen in der Praxis dar. Diese Technologie ist gleichzeitig auch Ausgangspunkt der Betrachtungen innerhalb dieser Arbeit.

Nach Erläuterung theoretischer Grundlagen wird darauf aufbauend eine Abstufung hinsichtlich möglicher Ausbaustufen Virtueller Unternehmen ermittelt. Parallel erfolgt eine Zusammenstellung an Funktionen, die reale Unternehmen und im besonderen Virtuelle Unternehmen von der Technik fordern. Diese Ergebnisse dienen einer anschließenden Marktübersicht potentieller Intranet-Produkte, die im Anschluß dessen durch eine konkrete Untersuchung von zwei dieser Intranet-Produkte abgeschlossen wird. Ergänzend werden Potentiale neuer Technologien und auch Potentiale individueller Produkte Dritter hinsichtlich ihrer Verwendung im Umfeld Virtueller Unternehmen vorgestellt.

Abstract

Virtual corporations are considered to be the future of the corporate world. This type of organisational or corporate structure is very well geared to face the growing demands of an ever-changing market. Furthermore, virtual corporations are very well-suited to support the demands that corporations face in a global market, which forces the business world to re-think the structure of labour in general as well as future synergy between people.

Besides questions regarding the economical, organisational, and judicial structure of virtual corporations, the main emphasis lies on technical challenges and problems, which have to be discussed in detail to find viable solutions. The appropriate information and communication technologies are considered to be one of the main factors for the success of virtual corporations. Internet technologies have been introduced to the corporate world in the form of Intranets, which provides a practical technological basis for virtual corporations. This approach provides the basic focal point for this paper.

A discussion of the theoretical fundamentals will be followed by a discussion of possible forms of virtual corporations. At the same time, a summary of technical requirements of common corporations and specifically virtual corporations will supplement this discussion. The results of these discussions will help to provide a view of the market of potential Intranet products. This will be closed by an in-depth look at two specific Intranet products. Additionally, we will discuss the potential of new technologies in general as well as the potential of individual products of third parties regarding their use for virtual corporations.

All used names are registered trademarks or trademarks of their respective companies.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Verzeichnis der verwendeten Abbildungen	vi
Verzeichnis der verwendeten Tabellen	vii
1 Einleitung	8
1.1 Motivation	10
1.2 Ziele.....	11
1.3 Vorgehensweise	12
1.4 Gliederung der Arbeit.....	13
2 Theoretische Aspekte Virtueller Unternehmen	14
2.1 Wettbewerbssituation.....	14
2.2 Kommunikations- und Kooperationsformen.....	16
2.2.1 Unternehmenskommunikation.....	17
2.2.2 Telekooperation	19
2.3 Virtuelle Unternehmen	19
2.3.1 Definitionen.....	20
2.3.2 Begriffserläuterung	22
2.3.2.1 Horizontal und/oder vertikal	22
2.3.2.2 Gemeinsames Geschäftsverständnis	23
2.3.2.3 Institutionalisierung zentraler Funktionen.....	24
2.3.2.4 Kernkompetenz	25
2.3.2.5 Erfüllung bzw. Hinfälligkeit des Geschäftszweckes	25
2.4 Wertschöpfungskette.....	25
2.5 Unterschiedliche Konstellationen von VUs	27
2.6 Abgrenzung zu anderen Unternehmensformen	29
2.7 Erfolgsfaktoren	31
2.7.1 Vertrauen	31
2.7.2 Wissen.....	32
2.7.3 Informationstechnik	33
2.8 Entwicklungsstufen Virtueller Unternehmen	33
2.8.1 Thesenansatz	33
2.8.2 Ansatz nach Arnold	34
2.8.3 Ansatz nach Hofmann.....	36
2.8.4 Ansatz für diese Arbeit	37

2.9	Typologien.....	37
2.10	Lebensphasen Virtueller Unternehmen.....	39
2.11	Ermittlung der Funktionskataloge.....	41
2.11.1	Kernbereich	41
2.11.2	Erweiterter Anforderungsbereich	42
3	Technische Aspekte Virtueller Unternehmen.....	45
3.1	Allgemeines.....	45
3.2	Intranet	46
3.3	Extranet	48
3.4	CSCW	48
3.4.1	Groupware	48
3.4.2	Workflow	49
3.5	Frontends.....	50
3.6	Protokolle	51
3.6.1	TCP/IP	51
3.6.2	LDAP.....	52
3.6.3	IMAP	54
3.7	Komponenten Technologie.....	54
3.7.1	CORBA.....	55
3.7.2	DCOM	58
3.8	Standards	58
3.8.1	EDI	59
3.8.2	Standards für VUs	59
3.9	eCommerce.....	60
3.10	Agenten	61
3.11	Führungsinformationssysteme.....	63
3.12	IV-Kopplung.....	64
4	Marktübersicht	66
4.1	Intranet Produkte	66
4.1.1	Hyperwave	66
4.1.2	IBM	67
4.1.3	Netscape.....	68
4.1.4	Microsoft.....	69
4.1.5	Novell	69
4.1.6	Gesamtübersicht	70
4.2	Shared Workspaces.....	72
4.2.1	BSCW.....	73

4.2.2	Netopia	76
4.3	Kommunikationsmittler	78
5	Untersuchung konkreter Produkte	80
5.1	Hyperwave Information Server 4.0.....	81
5.1.1	Serverkonzept	82
5.1.2	Serverarchitektur	83
5.1.2.1	WWW Gateway	84
5.1.2.2	Session Layer	85
5.1.2.3	Database Layer.....	86
5.1.2.4	HGI-Gateway.....	86
5.1.3	Administrationsschnittstellen.....	87
5.1.4	Programmierschnittstellen.....	87
5.1.5	Fazit	88
5.2	Lotus Domino 4.6	89
5.2.1	Serverkonzept	90
5.2.1.1	Hierarchische, verteilte Serverstrukturen	90
5.2.1.2	Datenbanken	92
5.2.1.3	Agententechnologie.....	93
5.2.2	Serverarchitektur	93
5.2.3	Administrationsschnittstellen.....	95
5.2.4	Programmierschnittstellen.....	97
5.2.5	Fazit	97
6	Schlußfolgerung und Ausblick	99

Anhang A

Verzeichnis der verwendeten Abbildungen

	Seite
Abb. 01: Innovationspotentiale, Wettbewerbssituation und Innovationsstrategien	15
Abb. 02: Anytime/Anyplace-Matrix.....	17
Abb. 03: Prozentualer Einsatz von Intranet Funktionalitäten in Europa.....	18
Abb. 04: Modell einer Wertschöpfungskette.....	26
Abb. 05: Darstellung eines Virtuellen Unternehmens	27
Abb. 06: Detaillierte Darstellung eines Virtuellen Unternehmens	28
Abb. 07: Organisationsstrategien.....	29
Abb. 08: Entwicklungsstufen auf dem Weg zum Virtuellen Unternehmen.....	35
Abb. 09: Typen Virtueller Unternehmen.....	38
Abb. 10: Anforderungskriterien an die Komponenten der Informationsinfrastruktur.....	45
Abb. 11: Integration von LDAP in bestehende Intranets	53
Abb. 12: Event-Parameter und daraus ableitbare Möglichkeiten	56
Abb. 13: Kommunikation mittels IIOP in einem 3-Tier Modell	58
Abb. 14: Schematisierte Architektur der Informationsinfrastruktur	64
Abb. 15: Datenansicht mittels Hyperwave Virtual Folders	67
Abb. 16: Mögliche Struktur einer virtuellen Arbeitsumgebung in BSCW	75
Abb. 17: Template eines Virtual Office von Netopia.....	76
Abb. 18: Eine typische Benutzeroberfläche von ICQ	79
Abb. 19: Das Hypertext Datenmodell.....	81
Abb. 20: Serverstruktur des Hyperwave Information Servers	83
Abb. 21: Ansicht auf Dokumente mittels des WaveMasters	85
Abb. 22: Unterschiedliche Sichtweisen auf dieselbe Datenbasis.....	89
Abb. 23: Serverstruktur des Domino Servers.....	94
Abb. 24: Ergebnis einer Anfrage an einen Domino-LDAP Server	96

Verzeichnis der verwendeten Tabellen

	Seite
Tab. 01: Hierarchische Organisation	30
Tab. 02: Modulare Organisation	30
Tab. 03: Vernetzte Organisation	30
Tab. 04: Virtuelle Organisation.....	31
Tab. 05: Lebensphasen eines Virtuellen Unternehmens.....	39
Tab. 06: Kernbereich an Funktionen von unternehmensweiten Intranets.....	42
Tab. 07: Anforderungen Virtueller Unternehmen an die IV-Systeme	43
Tab. 08: Spezifische Anforderungen Virtueller Unternehmen	44
Tab. 09: Abgrenzung von Groupware- und Workflowsystemen	49
Tab. 10: Gesamtübersicht Intranet Produkte	72
Tab. 11: Templates eines Domino Systems	92
Tab. 12: Auszug aus den Servertasks von Domino.....	95

1 Einleitung

Nach dem Besuch eines Restaurants einer amerikanischen Fastfoodkette entschließt sich Bill Gates, die Marketingmacht des Gastronomieunternehmens für seine Zwecke einzusetzen und beschließt, ein Virtuelles Unternehmen (VU) zum Bau des "McDonalds Rechner" zu initiieren. Er kontaktiert seine Sekretärin, die mit Hilfe des VU-Management Systems computergestützt in groben Zügen die Erwartungen an das Produkt definiert und es als Ausschreibung ins Internet stellt. Bereits am nächsten Tag hat das VU-Management System - nach einer kurzen computergestützten Verhandlung zwischen den potentiellen Partnern - aus der Fülle der durch die einzelnen firmeneigenen VU-Management Agenten eingegangene Angebote die Firmen INTEL, IBM, BurgerKing und ALDI als die zur Kooperation am besten geeigneten Unternehmen ermittelt. Das Produkt wird eilig in "BurgerKing Computer" umbenannt, die Firmen erhalten elektronische Verträge zur Unterschrift und nur einen Monat später vermarktet BurgerKing bereits das Produkt. Da die EDV-gestützte Schaffung einer Virtuellen Unternehmung nach dem "Plug-and-Play"-Konzept funktioniert, können INTEL, IBM und Microsoft bereits zwei weitere Monate später mit der Produktion beginnen. Währenddessen erstellen Mitarbeiter von BurgerKing ein Marketingkonzept und ALDI rüstet für den Vertrieb [Fisc96, S. 38].

Dieses Szenario beschreibt aus heutiger Sicht und nach eigenen Aussagen des Autors eine Zukunftsvision, und sicherlich ist dieses Beispiel sowohl hinsichtlich der Vorstellung, auf diese Weise in Zukunft Geschäfte abzuwickeln, als auch hinsichtlich der technischen Möglichkeiten, die für solche unternehmerischen Aktivitäten eine unabdingbare Voraussetzung darstellen, von der heutigen Realität noch um einige Schritte entfernt. Dennoch beschreibt es sehr treffend, wie Unternehmen möglicherweise in Zukunft auf dem Markt agieren könnten, ja vielleicht sogar in Zukunft agieren müssen, um bestehen zu können. Dabei sei herausgestellt, welche Flexibilität, welche dynamische Anpassungs- und Koordinierungsfähigkeit und vor allem, welche Schnelligkeit Unternehmen in Zukunft besitzen müssen, um auf Veränderungen und auf plötzlich vorhandene Potentiale am Markt erfolgreich reagieren zu können¹.

Der Autor weist in seinem Geschäftsszenario indirekt auf die Unterstützung durch entsprechende Technologie hin, indem er Begriffe wie "VU-Management Systems" oder aber "VU-Management Agenten" verwendet. Es wird an dieser Stelle bereits deutlich, daß solche Technologien - im Laufe dieser Arbeit wird eben genau auf diese Technologien eingegangen - für die Realisation solcher Geschäfts- und Unternehmenspraktiken erforderlich sind.

Ein weiterer Umstand, der in diesem Szenario jedoch nicht direkt angesprochen wird, ist nach einer genaueren Betrachtung ebenfalls als ein wesentlicher neuer Fakt für den Erfolg bzw. für den Mißerfolg solcher Unternehmungen anzusehen. Es sind die nicht vorhandenen, statischen Unternehmensgrenzen bzw. die virtuellen Unternehmensgrenzen. Wie im weiteren Verlauf dieser Arbeit aufgezeigt wird, wird dem klassischen Erfolgsfaktor "Standort" immer weniger Bedeutung für den Erfolg eines Unternehmens beigemessen und im Zuge von verteilten Unternehmensstrukturen sowie virtuellen Formen des Arbeitens ergeben sich zwangsweise

¹ Vgl. hierzu [Rens98, S. 9].

neue Erfolgsfaktoren für Unternehmen². Insbesondere für Virtuelle Unternehmen sind klassische Strukturen und organisatorische Einheiten, die man bisher von realen Unternehmen her kennt, nicht mehr tragbar. Es wird in Zukunft keine entscheidende Rolle spielen, in welchen Räumen bzw. in welchem Gebäude sich ein Unternehmen befindet.

Neben völlig neuen betriebswirtschaftlichen und organisatorischen Fragen bzw. Faktoren, die in solchen Unternehmen in Zukunft aufkommen und die es zu lösen gilt, werden auch neue Technologien und neue Informationssysteme erforderlich sein, um die zunehmend notwendige und erforderliche Virtualisierung von Unternehmen letztendlich zur Realität werden zu lassen können. In Bezug auf die Technik entscheiden immer stärker die Existenz und die Qualität von Informationssystemen, das Potential von bestehenden und zukünftigen Informations- und Kommunikationstechnologien sowie die Verfügbarkeit von Kommunikationsinfrastrukturen über den Erfolg bzw. den Mißerfolg eines Virtuellen Unternehmens.

Angesichts der immer schneller wechselnden Marktsituationen und der damit immer notwendiger werdenden Spezialisierungen von einzelnen Unternehmen, der Konzentration auf Kernkompetenzen, ist eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen unterschiedlichen Unternehmen erforderlich. Kooperationen zwischen einzelnen Unternehmen sind die Folge und neben der Kommunikation innerhalb eines Unternehmens ist die Kommunikation, die Informationsverarbeitung bzw. das Informationsmanagement, das Management von Wissen und das Datenmanagement über das einzelne Unternehmen hinaus zwischen kooperierenden Unternehmen hinweg erforderlich.

Betrachtet man die technischen Entwicklungen hinsichtlich Informations- und Kommunikationssystemen als auch die Entwicklungen rund um das Informations- und Datenmanagement für Unternehmen, so kann festgestellt werden, daß der Einsatz von Internet-Technologie sowohl branchenunabhängig, als auch unabhängig der Größe einer Unternehmung Einzug in die Unternehmenslandschaft gehalten hat³.

Speziell in Form von Intranets und in einer weiteren Ausbaustufe auch in Form von Extranets, hat Internet-Technologie bzw. die einzelnen Informationssysteme und Dienstleistungen nicht nur Einzug in die Kommunikations- und Informationswelt von Großunternehmen gehalten. Auch kleine und mittelständische Unternehmen, kurz KMUs, nutzen heutzutage ebenso diese elektronische Informationsverarbeitung, um in Zukunft sowohl konkurrenzfähig als auch den gestiegenen Anforderungen am Markt gewachsen zu sein.

Die Wege, die einzelne Unternehmen dabei in Richtung einer flexiblen Informations- und Kommunikationsinfrastruktur beschreiten, sind je nach Größe, Branche, individueller Rahmenparameter und beispielsweise auch in Abhängigkeit der entsprechenden individuellen Kernkompetenz eines Unternehmens verschieden. So werden beispielsweise lediglich einzelne Bereiche von Unternehmen durch Intranet Technologie unterstützt. Nicht selten jedoch ist es der Fall, daß die gesamte Infrastruktur einer Unternehmung mittels Internet-Technologie

² Vgl. hierzu [Hofm96, S. 66].

³ Vgl. hierzu [Nets98a].

umgesetzt bzw. realisiert wird. Eine gewisse Harmonisierung der gesamten Informations- und Kommunikationstechnologie eines Unternehmens wird dabei angestrebt.

Der Umstand, daß diese Technologie Einsatz und Verwendung in Unternehmen findet, stellt einen gewissen Vorteil und unter genauerer Betrachtung auch eine gewisse Grundvoraussetzung dar, um Unternehmen in Zukunft auf technologischer Ebene zusammenführen zu können. Internet-Technologie stellt in dem heterogenen Umfeld aller Unternehmen, sprich der Unternehmenswelt bzw. der Unternehmenslandschaft, eine "quasi"⁴ homogene, einheitliche, unternehmensübergreifende, technologische Basis dar. Man könnte dabei auch in gewisser Weise von einem Standard sprechen.

Sicherlich ist diese Aussage in dieser Form aus heutiger Sicht noch nicht in vollem Umfang haltbar. Es wirken hemmende Faktoren entgegen, die in der Realität bzw. in der Praxis aufgrund proprietärer Systeme, individueller, produktspezifischer Gegebenheiten und Funktionalitäten als auch durch nicht standardisierte Protokolle und Technologien vorhanden sind. Dennoch stellt der heute bereits unternehmensübergreifende Einsatz von Internet-Technologie eine erste wichtige technische Voraussetzung dar, um diesen Unternehmen in Zukunft, unterstützt durch gemeinsame Informations- und Kommunikationssysteme, auch das Zusammenarbeiten zu ermöglichen.

1.1 Motivation

Die Tatsache, daß sich immer mehr Unternehmen verstärkt der Intranet Technologie bedienen und, daß es ein Wichtiges für einzelne Unternehmen sein wird, basierend auf dieser Technologie zukünftigen Anforderungen gewachsen zu sein, verdeutlicht die Wichtigkeit der Thematik. Es ist demnach nicht nur erforderlich, den heutigen Bedarf innerhalb eines Unternehmens hinsichtlich Informations- und Kommunikationsanforderungen abdecken zu können, sondern vielmehr, auch zukünftigen Anforderungen und Situationen mit bestehender Informations- und Kommunikationstechnologie gewachsen zu sein. Hierbei sind verstärkt Aspekte zu berücksichtigen, die sich eben mit einer zunehmenden Virtualisierung von einzelnen Unternehmen, derer Zusammenarbeit und Kooperation zwangsweise ergeben.

Die Beherrschung der neuen Kommunikationstechnologien und der adäquate Einsatz der Telekommunikationsmedien für neue Kooperations- und Kommunikationsformen in und zwischen Unternehmen entscheiden über die Innovationsfähigkeit und den Wettbewerbserfolg der Unternehmen von morgen [Prib96, S. V]⁵.

Diese Forderungen bzw. diese Anforderungen stellen eine gewisse Herausforderung dar, die es anzugehen gilt. Die dabei entstehenden Fragen und technischen Probleme müssen gelöst werden.

⁴ Der Begriff quasi wird an dieser Stelle verwendet, um einerseits die prinzipielle Idealvorstellung, aber auch die realen Restriktionen, die im Laufe der Arbeit noch angesprochen werden, zu verdeutlichen.

⁵ Diese Aussage ist im Original als These dem Buch von Pribilla / Reichwald / Goecke vorangestellt. Sie fungiert als eine Art von Motivation bzw. als "roter Faden" durch das gesamte Werk.

1.2 Ziele

An dieser Stelle sei zur Verdeutlichung des Kernzieles dieser Arbeit eine Frage, basierend auf einer annehmbaren praktischen Situation, beschrieben:

Welche Möglichkeiten, welche Risiken, welche organisatorischen und technischen Probleme hat ein Unternehmen, das seine unternehmensweite Kommunikation, sein Informations- und Datenmanagement, sein Wissensmanagement und seine betriebliche Organisation bereits erfolgreich über bestehende Intranet Technologie abwickelt, bei einer anstehenden Kooperation mit einem anderen Unternehmen zu erwarten? Dabei ist es aus unternehmerischer Sicht eventuell ein Muß, bestehende Technologie und bestehende Datenbanken, beispielsweise Adreßbestände oder Produktdatenbanken, als Grundlage bzw. als Basis für diese neue Virtuelle Unternehmung entweder teilweise oder ganz heranzunehmen.

Antworten auf diese Frage sollen mit den in dieser Arbeit erarbeiteten Ergebnissen und den in dieser Arbeit verfolgten Zielen möglich sein. Dabei beruhen die Ergebnisse auf zwei Hauptthesen, wovon die erste nachfolgend wiedergegeben ist.

Hauptthese 1 - Der Weg zum Virtuellen Unternehmen läßt sich in mögliche Ausbaustufen unterteilen. Ausgehend von der Basis Intranet erfolgt in der zweiten Ausbaustufe die Anbindung von externen Mitarbeitern bzw. Telearbeitern. Die dritte Stufe stellen Extranets dar, die von der vierten Stufe, virtuelle Unternehmen bzw. der prinzipiellen Fähigkeit von einzelnen Firmen, sich zu virtuellen Unternehmen erfolgreich zusammenschließen zu können, ergänzt werden.

Zunächst soll versucht werden, sogenannte Virtualisierungsstufen bzw. Ausbaustufen in der Entwicklung von realen zu Virtuellen Unternehmen zu ermitteln. Ergänzend zu der Erarbeitung der Virtualisierungsstufen sollen Anforderungen bzw. Funktionen ermittelt werden, die Unternehmen an moderne Informations- und Kommunikationssysteme⁶ hinsichtlich betrieblicher Informations- und Kommunikationsbedürfnisse stellen. Dabei wird zwischen Funktionen von realen Unternehmen, demnach einem Kernbereich an Funktionalitäten und Diensten, sowie einem erweiterten Funktionskatalog, der die Anforderungen Virtueller Unternehmen abdeckt, unterschieden. Der erweiterte, spezifische Funktionskatalog setzt dabei auf dem Kernbereich auf und ergänzt diesen entsprechend den individuellen Anforderungen Virtueller Unternehmen.

Die erarbeiteten Ergebnisse hinsichtlich der Virtualisierungsstufen und der Funktionen stellen im weiteren Verlauf dieser Arbeit eine Art Referenzliste dar. Diese Referenzliste wird zunächst für eine Betrachtung der Technik und dann für eine Marktübersicht herangezogen. Diese Arbeiten stehen in direktem Zusammenhang mit der zweiten Hauptthese.

⁶ Innerhalb dieser Arbeit werden darunter Intranet Produkte verstanden, die durch eine entsprechende Systemintegration individueller Produkte Dritter, durchaus in ihrem Funktionsumfang und in ihrer Leistungsfähigkeit ergänzt bzw. erweitert werden können - vgl. hierzu auch Punkt 3.2.

Hauptthese 2 - Virtuelle Unternehmen sind mit derzeit am Markt verfügbarer Standardsoftware bzw. mit gängigen Informationssystemen nicht realisierbar.

Einen Beweis für diese These soll eine exemplarische Untersuchung zweier Intranet-Produkte liefern. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Untersuchung, welche Potentiale diese Systeme für die Realisation von Virtuellen Unternehmen bieten.

1.3 Vorgehensweise

Neben einer Literaturrecherche zum Thema Virtuelle Unternehmen wurde eigens für diese Arbeit ein Online Diskussionsforum⁷ eingerichtet. Zu diesem Forum wurden potentielle Experten aus der Forschung und der Industrie eingeladen. Die zugrundeliegende Idee dabei ist, durch diesen sehr elitären und kompetenten Kreis an Diskussionsteilnehmern eine fachliche und effiziente Diskussion im Umfeld Virtueller Unternehmen anzuregen. Die Beiträge, die innerhalb des Forums geleistet werden, fließen in Form von Anregungen und Erkenntnissen wiederum in diese Arbeit ein.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß mittels des Online Forums zum Zeitpunkt des Schreibens dieser Arbeit keine wesentlichen neuen Erkenntnisse bzw. keine Rückschlüsse, die in die Arbeit hätten einfließen können, erzielt werden konnten. Grund hierfür ist zum Zeitpunkt des Schreibens die sehr geringe Teilnehmerzahl am Forum, was möglicherweise auf die derzeit noch sehr kurze Laufzeit von sechs Wochen zurückzuführen ist.

Aufbauend auf der Literaturrecherche erfolgt eine Erarbeitung relevanter, theoretischer Grundlagen für diese Arbeit. Ausgehend von theoretischen betriebswirtschaftlichen Aspekten schließt die Ermittlung der Funktionen, über die dann wiederum die Anforderungen an die Technik abgeleitet werden, entsprechend an. Parallel zu diesen Arbeiten erfolgte die Marktrecherche und die Untersuchung der konkreten Produkte.

Die Organisation und die Online-Dokumentation der Diplomarbeit wurde mit Hilfe von BSCW⁸ durchgeführt. Es bestand somit zu jedem Zeitpunkt der Arbeit sowohl für die Betreuer an der Universität als auch für die Teilnehmer am Online Forum die Möglichkeit, den Verlauf der Arbeit entsprechend zu verfolgen und bei Bedarf Einblick in die Ergebnisse zu nehmen.

⁷ Vgl. hierzu das Online-Forum unter Url.: <http://www.de3.emb.net/is-vu-forum/> [Stand: 10.08.1998]. Auf die Beiträge des Forums, konnte auch ohne eine Authentifikation am System lesend zugegriffen werden. Somit war gewährleistet, daß die per E-mail eingeladenen Diskussionsteilnehmer sich einen Eindruck vom Online-Forum verschaffen konnten. Für eine aktive Teilnahme am Forum war jedoch eine Anmeldung erforderlich, von der die einzelnen Teilnehmer zu jeder Zeit selbständig wieder zurücktreten konnten.

⁸ Vgl. hierzu Url.: <http://bscw.gmd.de/pub/german.cgi/0/5475116> [Stand 10.08.1998] und Punkt 4.2.1 dieser Arbeit, in dem auf diese Dienstleistung detailliert eingegangen wird.

1.4 Gliederung der Arbeit

Im Abschnitt 2 erfolgt die Erarbeitung aller für diese Arbeit notwendiger, relevanter, theoretischer Grundlagen. Zusätzlich erfolgt in diesem Abschnitt neben dem Erarbeiten der theoretischen Aspekte auch die geforderte Klassifizierung von Virtuellen Unternehmen hinsichtlich möglicher Ausbaustufen und der damit verbundenen Ermittlung der Funktionskataloge realer als auch Virtueller Unternehmen.

Im Abschnitt 3 werden in Anlehnung an die zuvor erarbeiteten Grundlagen, bzw. Aspekte, Potentiale von exemplarisch ausgewählten Technologien erörtert. Neben bestehenden Internet-Technologien werden dabei auch neue und zukünftige Technologien und Standards angesprochen.

Im Abschnitt 4 erfolgt die Marktübersicht der Intranet-Produkte. Zusätzlich enthält dieser Abschnitt auch eine Vorstellung von Produkten, die aufgrund ihrer individuellen Eigenschaften für Virtuelle Unternehmen interessant sein könnten. Diese Produkte sind der Marktübersicht aus dem Grund hinzugefügt, da sie eben Funktionalitäten aufweisen, die von Virtuellen Unternehmen gefordert werden und die von Intranet Produkten derzeit nicht erfüllt werden.

Abschnitt 5 beinhaltet die Untersuchung zweier Intranet-Produkte. Durch die konkrete Untersuchung des Hyperwave Information Servers in Version 4.0 und des Lotus Domino Servers in Version 4.6 soll dem praktischen Aspekt dieser Arbeit in Verbindung mit der zweiten Hauptthese Rechnung getragen werden.

Abschließend wird in Abschnitt 6 nochmals auf die ermittelten Ergebnisse eingegangen, die durch einen Ausblick bzw. durch ein Zukunftsszenario abgeschlossen werden.

2 Theoretische Aspekte Virtueller Unternehmen

Innerhalb der Betriebswirtschaft sowie innerhalb den Wirtschaftswissenschaften und dort speziell in der Wirtschaftsinformatik wird das Konzept Virtueller Unternehmen bereits seit mehreren Jahren diskutiert. In unterschiedlichen Forschungsberichten, Publikationen, Veröffentlichungen, Arbeitspapieren und Artikeln sind Ergebnisse aus diesen Bereichen in den letzten Jahren bekannt geworden.

Es ist für diese Arbeit unumgänglich, zunächst die theoretischen Aspekte und die theoretischen Hintergründe zum Konzept Virtueller Unternehmen anzusprechen und entsprechend darzustellen. Dabei ist es weniger erforderlich, ein Abbild des heutigen Standes der Forschung, sondern vielmehr einen Einblick in alle relevanten Bereiche, die für die technische Betrachtung innerhalb dieser Arbeit unumgänglich sind, zu liefern.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß nicht alle Aspekte von VUs innerhalb des zur Verfügung stehenden zeitlichen Rahmens dieser Arbeit angesprochen werden können. Vielmehr gilt es, aufgrund der zeitlichen Restriktion die Bereiche herauszustellen, die für eine technische Betrachtung unbedingt erforderlich und somit unumgänglich sind.

Es müssen demnach alle notwendigen Punkte erwähnt und angesprochen, aber gleichzeitig auch Abstriche in dem weiten Feld bzw. in dem weiten theoretischen Umfeld Virtueller Unternehmen gemacht werden. Dabei dürfen wesentliche Punkte jedoch nicht vernachlässigt werden. Erst dann, wenn eine gewisse Basis erarbeitet ist, können nachfolgende Aufgaben hinsichtlich der technischen Betrachtung Virtueller Unternehmen sinnvoll erfolgen.

2.1 Wettbewerbssituation

Es wurden eingangs dieser Arbeit bereits gewisse Veränderungen hinsichtlich den Wettbewerbsbedingungen, den Unternehmen in heutiger Zeit gegenüberstehen, angesprochen. Neue Bedingungen im Wettbewerb, am Markt und in der Arbeitswelt müssen zu neuen Formen des Arbeitens, zu neuen Strukturen und zu neuen Strategien und Konzepten in einzelnen Unternehmen führen.

Spricht man von einem Unternehmen, so versteht man darunter im allgemeinen eine durch fest gekoppelte innere Beziehungen, durch klar nachvollziehbare äußeren wie inneren Grenzen gekennzeichnete Organisation⁹. So sind beispielsweise physische Faktoren wie ein Gebäude, ein Büroraum, eine Lagerhalle, oder aber organisatorischen Einheiten wie beispielsweise eine Abteilung, offensichtliche und erkennbare Bereiche von Unternehmen. Diese Bereiche können durch mehr oder weniger klare Grenzen sowohl durch einen externen Betrachter als auch beispielsweise durch einen Angestellten der Unternehmung selbst erkannt und interpretiert werden. Sie können demnach auch direkt einem bestimmten Unternehmen zugeordnet werden.

⁹ Eine detailliertere Definition von Unternehmen erfolgt im Punkt 2.3.1.

In Unternehmensbereichen, in denen eine Zusammenarbeit mit Partnern oder aber auch mit Kunden und Lieferanten erfolgt, sind entsprechende Grenzen durch Verträge oder verbindlichen Übergabe- und Handelsmodalitäten gekennzeichnet.

Eine Entwicklung weg von diesen starren und durch feste Beziehungen gekennzeichneten Unternehmensformen hat in den letzten Jahren eingesetzt. Ausgelagerte Unternehmensbereiche, Outsourcing, modulare Unternehmensformen, Kooperationen zwischen einzelnen Unternehmen und letztendlich virtuelle Unternehmensstrukturen sind die Folge. Unternehmen zeichnen sich immer weniger durch hierarchische Eigenschaften, sondern durch zunehmende modulare Strukturen aus. Entscheidungs- und Verantwortungsbereiche werden immer mehr bis auf den einzelnen Mitarbeiter verlagert. Diese Entwicklung steht in direktem Zusammenhang mit Veränderungen im Wettbewerb und in der Technologie¹⁰.

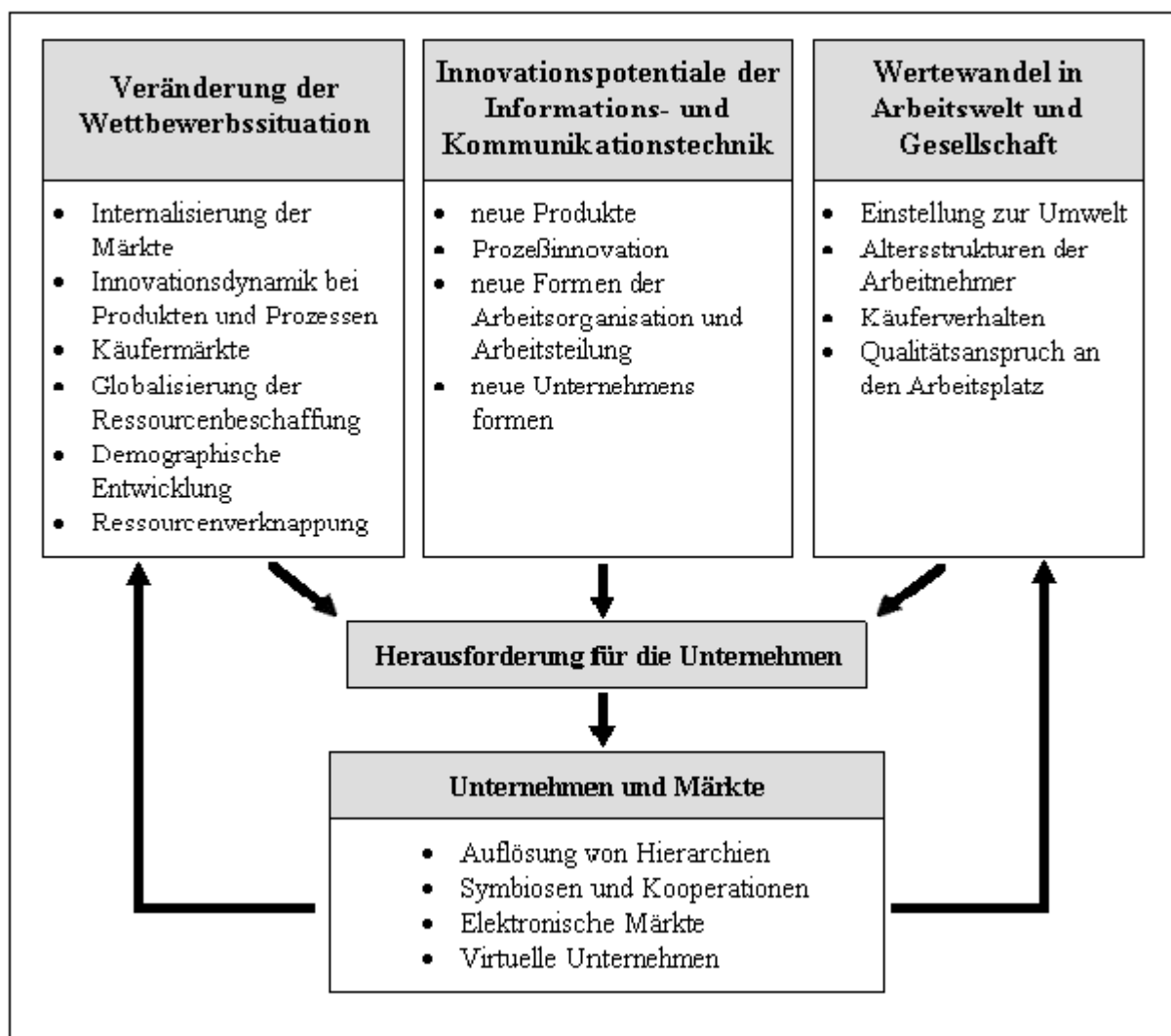


Abb. 01: Innovationspotentiale, Wettbewerbssituation und Innovationsstrategien
[Quelle: Pico98, S. 3]

¹⁰ Vgl. hierzu [Pico98, S. 2].

In Abb. 01 sind die Einflußfaktoren und ihre Beziehungen zueinander dargestellt. Die Auswirkungen auf Unternehmen und auf entsprechende Märkte haben nicht nur direkten Einfluß auf deren Entwicklung, sondern wirken sich auch rückwirkend wiederum auf die einzelnen Einflußfaktoren aus. Eine sich ständig weiterentwickelnde Wettbewerbssituation ist die Folge.

2.2 Kommunikations- und Kooperationsformen

Immer leistungsfähigere Informations- und Kommunikationssysteme, das stetig wachsende Angebot an Telematikdienstleistungen¹¹ sowie deren Qualität und Verfügbarkeit, nehmen direkte Einwirkung auf die Art und Weise, wie innerhalb Unternehmen und zwischen einzelnen Unternehmen kommuniziert wird. Dadurch, daß durch entsprechende Technik mittlerweile neben synchroner und ortsgebundener auch asynchrone und ortsunabhängige Kommunikation möglich ist, sind auch neue Formen des Arbeitens realistisch geworden.

Wenn Koordination – so die Überlegung – zu beliebigen Zeiten von beliebigen Standorten aus erfolgen kann, dann verlieren auch Arbeitsplätze zunehmend ihre räumliche Bindung [Reich98b, S. 1].

Nicht nur für die interne Unternehmenskommunikation, beispielsweise der Austausch von Informationen und Wissen entweder zwischen einzelnen Mitarbeitern oder zwischen unterschiedlichen Abteilungen, sondern auch für die Kommunikation und im besonderen für die Koordination zwischen einzelnen Unternehmen ergeben sich neue Möglichkeiten. Die Auflösung von zeitlichen als auch örtlichen Restriktionen durch zusätzliche asynchrone und ortsunabhängige Kommunikationsformen führt zu neuen Formen des Arbeitens.

Aber nicht nur die Form, sondern auch das "Wie" spielen dabei eine wichtige Rolle. Klassische Arbeitsplätze genügen diesen neuen Formen selbstverständlich nicht mehr. Technik tritt dabei entweder durch die multimediale Unterstützung klassischer Arbeitsplätze oder aber durch die Schaffung völlig neuartiger Arbeitsplatzumgebungen in den Vordergrund. Sie werden zunehmend zu hemmenden bzw. fördernden Faktoren innerhalb einzelner Organisationen.

In Abb. 02 sind die Parameter Raum und Zeit mit ihren unterschiedlichen Beziehungen zueinander dargestellt. Die einzelnen Konstellationen, die sich daraus ergeben, entsprechen einzelnen Kommunikationsanforderungen, bzw. einzelnen Kommunikationsarten, die jeweils durch entsprechende Techniken umgesetzt werden.

Die Kommunikationsformen klassischer Unternehmen sind dabei meist durch papiergestützte Kommunikationsarten oder aber durch direkte Formen, beispielsweise dem persönlichen Gespräch, gekennzeichnet. Je mehr eine Zeit- bzw. eine Ortsunabhängigkeit der Kommunikationspartner gegeben ist, desto mehr treten neue Technologien und somit neue Formen der Kommunikation in den Vordergrund.

¹¹ Die Entwicklungen in der Mobilkommunikation wie beispielsweise dem Mobilfunk oder im Umfeld von DAB sind als Beispiele der hier angesprochenen Telematikdienstleistungen zu sehen.

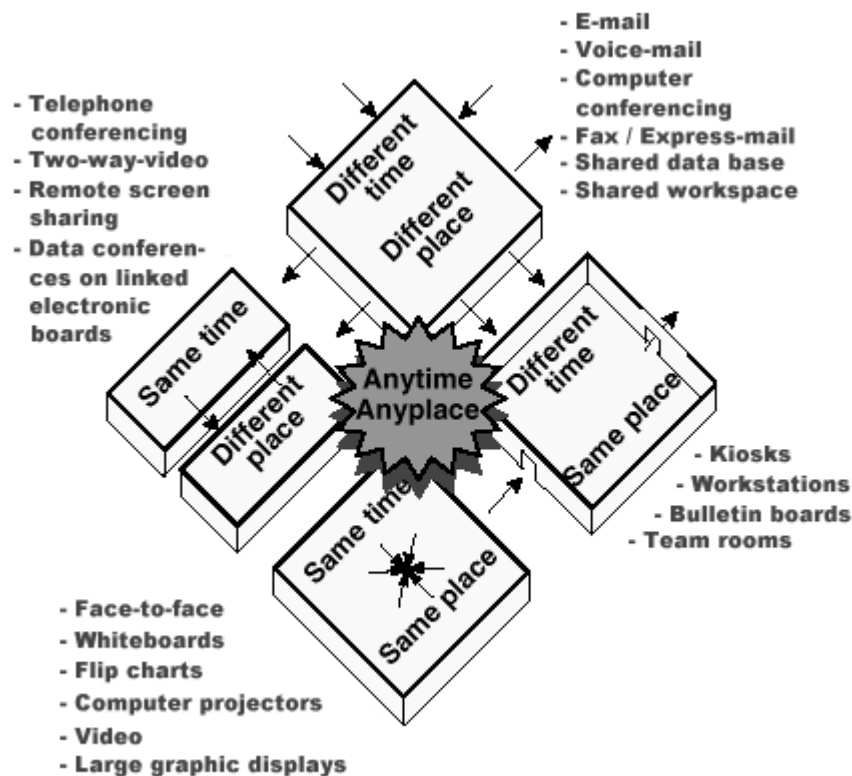


Abb. 02: Anytime/Anyplace-Matrix [Quelle: in Anlehnung an Reic98b, S. 5]

Je nach Besonderheit der jeweiligen Beziehung finden sich zunehmend multimediale Dienstleistungen bzw. Technologien als Medium wieder. Virtuelle Unternehmen sind hauptsächlich durch die Beziehungen same time–different place und different time–different place gekennzeichnet. Video-Conferencing steht beispielsweise für eine Technik, die immer mehr Einsatz in Unternehmen findet, um beispielsweise zeit- und kostenaufwendige Reisen von Managern zu vermeiden oder um in Virtuellen Unternehmen Informationen durch Bilder zu vermitteln. Shared workspaces¹² sind dagegen Beispiele neuer Dienstleistungen, um eine von Ort und Zeit losgelöste Zusammenarbeit mehrerer Partner zu ermöglichen.

2.2.1 Unternehmenskommunikation

Der eingangs bereits erwähnte Einzug von Internet-Technologie in Form von Intranets in die Unternehmen, hat durch die computergestützten Dienste zunehmend zu einer digitalisierten Art der Kommunikation und des Datenmanagements in Unternehmen geführt. Auf der anderen Seite führen neue Anforderungen der Unternehmen an die Technik zu neuen Dienstleistungen und Informations- sowie Kommunikationssysteme. Um einen Einblick in die derzeitige Unternehmenslandschaft in Bezug auf Intranet-Technologie, bzw. derer Dienstleistungen, liefern zu können, wurde nachfolgende Grafik gewählt.

¹² Vgl. hierzu Punkt 4.2.

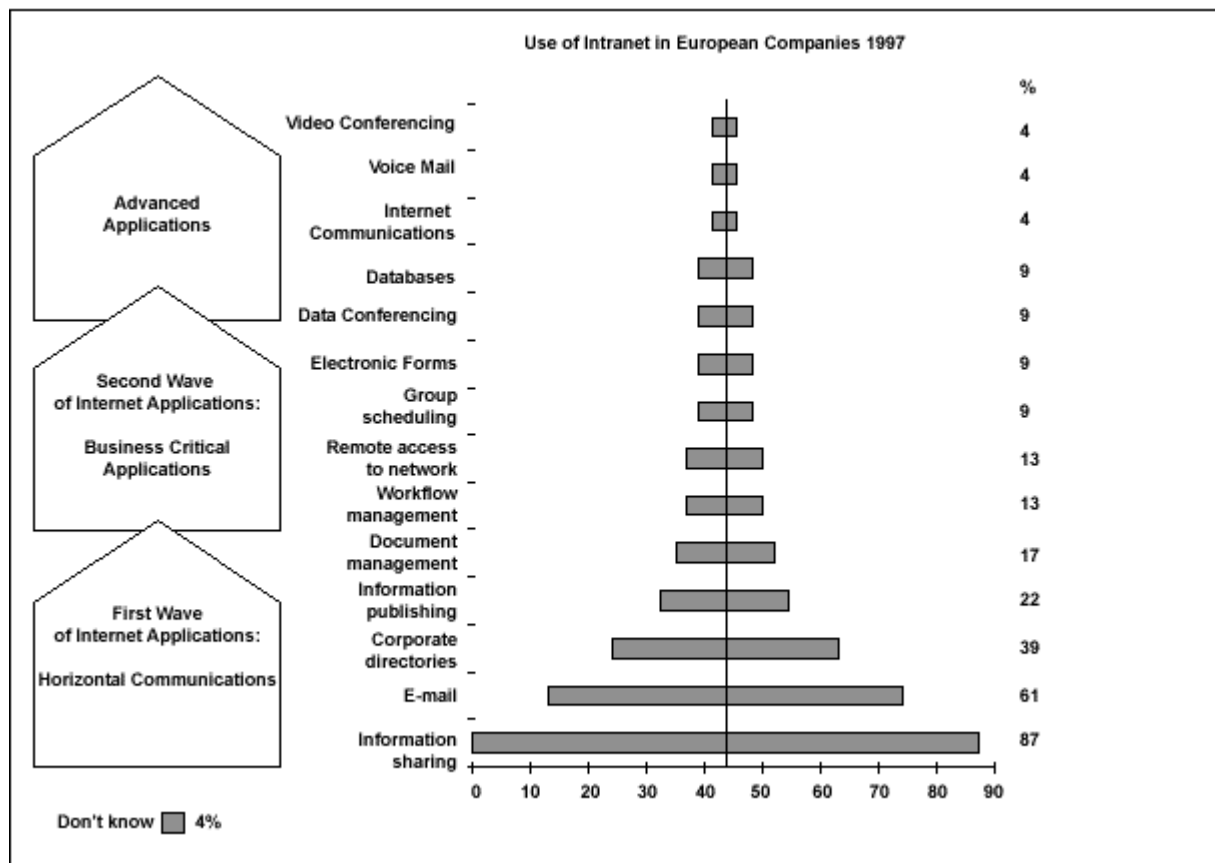


Abb. 03: Prozentualer Einsatz von Intranet Funktionalitäten in Europa [Quelle: Nets98a, S. 2]

In Abb. 03 sind unterschiedliche Funktionen bzw. Dienstleistungen dargestellt, die in europäischen Unternehmen ihren Einsatz und ihre Verwendung finden. Die Studie, aus der diese Grafik entnommen wurde, ist im Auftrag von Netscape in 250 europäischen Firmen aus der Bundesrepublik, Frankreich und Großbritannien durchgeführt worden¹³.

Innerhalb dieser Darstellung wird neben der prozentualen Auflistung der einzelnen Funktionen auch eine Einteilung dieser in unterschiedliche Ausbaustufen vorgenommen. Betrachtet man diese Darstellung aus der Sicht Virtueller Unternehmen, so muß speziell auf die Einteilung einzelner Funktionen in möglichen Ausbaustufen auf Punkt 2.11 dieser Arbeit verwiesen werden. Eben auf eine solche Einteilung wird im weiteren Verlauf noch genauer eingegangen. Dennoch verdeutlicht die Grafik sehr gut, welche Funktionen und Dienste derzeit in Unternehmen vorhanden sind und wie diese Dienste von Mitarbeitern und den Unternehmen genutzt werden. Es wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit ebenfalls ersichtlich werden, daß nicht nur unter dem Aspekt Virtueller Unternehmen, sondern auch unter dem Aspekt des verteilten Arbeitens an sich, Video Conferencing Systemen beispielsweise weitaus mehr Bedeutung geschenkt werden muß, als es diese Studie zeigt.

¹³ Vgl. hierzu [Nets98a].

2.2.2 Telekooperation

Unter Telekooperation wird die mediengestützte, arbeitsteilige Leistungserstellung zwischen verteilten Aufgabenträgern, Organisationseinheiten und / oder Organisationen verstanden¹⁴. Demzufolge ist Telekooperation in eine direkte Verbindung zu Virtuellen Unternehmen zu bringen. Genau in dieser Unternehmensform sind, durch räumliche Distanzen bedingt, verteilte Formen des Arbeitens und des Zusammenarbeitens gestützt, durch entsprechende Techniken und Medien, stets gegeben.

Eine verteilte Leistungserstellung ist in Virtuellen Unternehmen sehr stark ausgeprägt und erfordert aus diesem Grund neue Formen der Arbeit, der Zusammenarbeit, neue Formen der Koordination und der Leistungserbringung. Es werden drei Dimensionen der Telekooperation unterschieden: Telearbeit, Telemanagement und Teleleistung¹⁵.

Unter Telearbeit werden Fragestellungen und Lösungen hinsichtlich der Gestaltung und der Realisation von menschlicher Arbeit, gestützt durch neue Technologien behandelt. Dabei berücksichtigt diese Dimension stets die Parameter, die durch Ort- und Zeitunabhängigkeit gegeben sind. Es werden unterschiedliche Formen von Telearbeit hinsichtlich räumlicher, zeitlicher, vertraglicher und technischer Regelungen unterschieden.

Telemanagement befaßt sich mit der Koordinationsaufgabe von Telearbeit. Es wird hierzu erneut eine Aufteilung in drei weitere Unterbereiche vorgenommen. Neben grundsätzlichen Fragestellungen hinsichtlich der Koordination verteilter Arbeit werden auch Aspekte in Bezug auf neue Formen von Führung und Motivation von Mitarbeitern sowie dem Management von Information und Wissen in verteilten Arbeits- und Unternehmensstrukturen darunter behandelt.

Die dritte Dimension wird als Teleleistung bezeichnet. Darunter werden neben Fragen zur Leistungserbringung als solcher, auch Aspekte hinsichtlich neuer Märkte, Potentiale neuer Dienstleistungen durch die verteilten Arbeitsformen und Fragen in Bezug auf die Einflüsse von Telekooperation auf den Wettbewerb erörtert.

2.3 Virtuelle Unternehmen

Es existiert eine Vielzahl von Definitionen Virtueller Unternehmen in der Literatur. Diese Definitionen divergieren zudem sehr stark und die Ansichten zu einzelnen Konzepten bzw. zum Konzept Virtueller Unternehmen sind sehr breit gefächert. Für diese Arbeit ist es jedoch erforderlich, eine Definition bzw. eine gemeinsame Basis an Definitionen als Grundlage für die nachfolgenden Arbeiten heranziehen zu können. Demnach wird in den nachfolgenden Punkten versucht, diverse Definitionen zu erläutern, eine Definition für diese Arbeit herauszustellen und diese detailliert zu beschreiben.

¹⁴ Vgl. hierzu [Reic98b, S. 66].

¹⁵ Vgl. hierzu Url.: <http://www.telekooperation.de/dimensionen/> [Stand: 02.07.1998].

2.3.1 Definitionen

In der Literatur existieren die unterschiedlichsten Vorstellungen bezüglich des Wesens, des Inhaltes, der charakteristischen Faktoren und der Eigenschaften eines Virtuellen Unternehmens. Um individuellen Interpretationen entgegenzuwirken muß es ein Erstes sein, zunächst die Begriffe virtuell und Unternehmen unabhängig voneinander zu erläutern.

In der Literatur finden sich Quellen, die "virtuell" zunächst als einen eigenständigen Begriff betrachten. Dabei kann generell zwischen den folgenden drei Kernaussagen unterschieden werden.

Schlägt man den Begriff virtuell in einem Fremdwörterbuch nach, so erhält man folgende Erklärung [Dude97, S. 848]:

- a) entsprechend seiner Anlage als Möglichkeit vorhanden, die Möglichkeit zu etwas in sich begreifend.
- b) nicht echt, nicht in Wirklichkeit vorhanden, aber echt erscheinend, dem Auge, den Sinnen vortäuschend.

Demnach hat der Begriff virtuell in gewisser Weise etwas ominöses an sich, das dem Betroffenen zwar theoretisch die Machbarkeit und das Vorhandensein suggeriert, aber dennoch einen täuschenden Charakter besitzt. Dem Betrachter wird lediglich etwas Vermeintliches vorgegeben, das in der Realität entweder in dieser Form oder überhaupt nicht existent ist.

Virtuell hieß ursprünglich etwas, das die Eigenschaften anderer Dinge besitzt, oder eine Sache, die zwar nicht real, aber doch in der Möglichkeit existiert; es bezeichnet eine "als-ob-Realität" [Davi93, S. 13].

Zieht man den Erklärungsversuch von Davidow und Malone zu den ersten beiden Aussagen ergänzend hinzu, so erscheint es einem generell fraglich, ob das Wort virtuell überhaupt in irgendeiner Form dafür geeignet ist, eine Unternehmensform zu beschreiben, mit der in Zukunft reale Geschäfte möglich sein sollen¹⁶.

Eine verbindliche Definition des Begriffs "Unternehmen" bzw. "Unternehmung" konnte in der Betriebswirtschaftslehre nicht ermittelt werden. Es existieren sowohl engere als auch weitere Auslegungen dieses Begriffs. Im Verlaufe dieser Arbeit wird ein Unternehmen als eine Wirtschaftseinheit gesehen, die autonom und im Privateigentum der Eigenkapitalgeber befindlich, regelmäßig und in planmäßig organisierter Weise über den Eigenbedarf hinaus die Gewinnung, Erstellung, Bereitstellung oder Verteilung von Gütern oder Dienstleistungen betreibt¹⁷.

¹⁶ Ergänzend zu diesen drei Kernaussagen sei noch erwähnt, daß der Begriff virtuell in der Computertechnik für die Bezeichnung eines Speichers bzw. eines Speicherraumes verwendet wird, der in Wirklichkeit nicht existiert. Unter Virtuellem Speicher versteht man dabei die Trennung zwischen physikalischem und logischem Speicher eines Rechnersystems.

¹⁷ Vgl. hierzu [Schr96, S. 36].

Aus Gründen einer wesentlich einfacheren Betrachtung und hinsichtlich eines besseren Verständnisses von Unternehmen und im weiteren Verlauf insbesondere von Virtuellen Unternehmen, ist ein Schwerpunkt auf die Erbringung bzw. die Erstellung von Dienstleistungen innerhalb dieser Arbeit gelegt. Insbesondere bei den Betrachtungen der Leistungserbringung von Virtuellen Unternehmen anhand einer Wertschöpfungskette kommt diese Fokussierung positiv zum Tragen.

Verwendet man nun "virtuell" im Zusammenhang mit "Virtuellen Unternehmen", so finden sich in der Literatur, wie bereits angedeutet, eine Vielzahl unterschiedlicher Interpretationen.

Eine verbindliche Definition für virtuelle Unternehmen gibt es nicht [Ranf97, S. 9].

Läßt beispielsweise diese These noch alle Möglichkeiten zur persönlichen Interpretation bzw. zur individuellen Definition von Virtuellen Unternehmen offen, so wird in der nachfolgenden Definition erstmals ein konkreteres Bild vermittelt, das dem Wesen einer virtuellen Organisation bzw. eines Virtuellen Unternehmens nach Ansicht des Autors entscheidend näher kommt.

Von einer virtuellen Organisation spricht man dann, wenn sich mehrere Betriebe - unterstützt durch Informationssysteme - für eine beschränkte Zeit zusammenschließen, um dadurch Wettbewerbsvorteile zu erlangen. Die Partner bringen ihre jeweiligen Stärken in eine "Von-allem-das-Beste"-Organisation ein und teilen sich die Kosten und Risiken [Hans96, S. 81].

Hier wird erstmals deutlich, daß sich eine virtuelle Organisation aus Partnern zusammensetzt, die sich gegenseitig mit ihren jeweiligen Stärken ergänzen. Aufgrund einer aktuellen Gegebenheit, beispielsweise einer günstigen Marktsituation, können entsprechende Vorteile genutzt werden.

Des weiteren spricht diese Definition bereits einen wesentlichen Aspekt Virtueller Unternehmen an – die zugrundeliegende und elementar notwendige Informations- und Kommunikationstechnik. Einen weiteren wesentlichen Aspekt Virtueller Unternehmen ist in der nachfolgenden Definition zu erkennen.

Der außenstehende Beobachter sieht ein fast konturloses Gebilde mit durchlässigen und ständig wechselnden Trennlinien zwischen Unternehmung, Lieferanten und Kunden. Von innen ist das Bild nicht weniger formlos: Herkömmliche Arbeitsgruppen, Abteilungen und Unternehmensbereiche reformieren sich ständig je nach Bedarf [Davi93, S. 15].

Hier wird neben der Tatsache, daß Virtuelle Unternehmen nach außen hin als ein Ganzes bzw. als eine Einheit auftreten, auch auf notwendige interne Veränderungen in bestehenden Organisationen hingewiesen. Demnach ist es nicht nur erforderlich, einzelne Partner untereinander auf organisatorisch, betriebswirtschaftlicher und technischer Ebene zusammenzuführen, sondern auch Aufgabe, interne, bisher meist statische Verbindungen in Zukunft für Virtuelle Unternehmen zunehmend dynamisch zu gestalten.

Eine weitere Stufe zu einer vermeidlich notwendigen, nicht durch klare und feste Beziehungen gekennzeichneten und auf einer gewissen Dynamik basierten Definition, ist in nachfolgendem Versuch, Virtuelle Unternehmen zu beschreiben, erkennbar.

Virtuelle Unternehmen entstehen durch Vernetzung standortverteilter Organisationseinheiten, die an einem koordinierten arbeitsteiligen Wertschöpfungsprozeß beteiligt sind. Um professionelle Kerne scharen sich eine Vielzahl unterschiedlich organisierter Akteure, die selbst wiederum von einer Vielzahl von Kooperationsbeziehungen mit anderen Akteuren umgeben sind. Selbst der professionelle Kern kann aus Organisationseinheiten bestehen, die standortgebunden oder standortunabhängig sind [Pico98, S. 400].

Spätestens an dieser Stelle wird deutlich, daß es für den Erfolg eines Virtuellen Unternehmens unerheblich ist, wo die einzelnen Partner bzw. die einzelnen kooperierenden Unternehmen lokalisiert sind. Nicht nur die Grenzen bisheriger organisatorischer Einheiten in klassischen Unternehmen, sondern vielmehr auch die Grenzen eines einzelnen Unternehmens als solches verschwinden und sind nicht mehr als wesentlicher Erfolgsfaktor einer Unternehmung relevant. Bevor auf die abschließende Definition von Virtuellen Unternehmen eingegangen wird, sei noch auf eine Übersicht zu verschiedenen Definitionen in [Schr96, S. 23] und auf unterschiedliche Merkmale von VU in [Mert95, S. 3f] hingewiesen.

Die nachfolgende Definition erscheint dem Autor diejenige Definition zu sein, die für diese Arbeit die beste Basis und den idealsten Ausgangspunkt für die weiteren Betrachtungen von Virtuellen Unternehmen bietet. Sie soll im gesamten Verlauf dieser Arbeit als Grundlage hinsichtlich des Verständnisses von Virtuellen Unternehmen dienen und maßgebend dafür sein, wie technische Aspekte Virtueller Unternehmen zu betrachten sind.

Ein Virtuelles Unternehmen (VU) ist eine Kooperationsform rechtlich unabhängiger Unternehmen, Institutionen und/oder Einzelpersonen, die eine Leistung auf Basis eines gemeinsamen Geschäftsverständnisses erbringen. Die kooperierenden Einheiten beteiligen sich an horizontalen und/oder vertikalen Zusammenarbeit vorrangig mit ihren Kernkompetenzen und wirken bei der Leistungserstellung gegenüber Dritten als ein einheitliches Unternehmen. Dabei wird auf die Institutionalisierung zentraler Funktionen weitgehend verzichtet und der notwendige Koordinations- und Abstimmungsbedarf durch geeignete Informations- und Kommunikationssysteme realisiert. Das Virtuelle Unternehmen besteht solange, bis sein Geschäftszweck erfüllt oder hinfällig geworden ist [Arno95a, S. 21].

2.3.2 Begriffserläuterung

Um individuellen bzw. subjektiven Interpretationen der in Punkt 2.3.1 für diese Arbeit zugrundegelegten Definition entgegenzuwirken, sollen im folgenden die wesentlichen und signifikanten Begriffe der Definition kurz erläutert werden.

2.3.2.1 Horizontal und/oder vertikal

Diese beiden Begriffe bezeichnen die Art und Weise, wie einzelne Partner bzw. kooperierende Institutionen gemeinsam bzw. in einer sich ergänzenden Art und Weise Leistung in ein Virtuelles Unternehmen einbringen. Dabei ist die zu erbringende Leistung stets auf die Wertschöpfungskette innerhalb der Virtuellen Unternehmung bezogen.

Konkret bedeutet dies:

- eine vertikale Kooperation ist dann gegeben, wenn unterschiedliche Einzelpartner eine individuelle Leistung eigenständig und ohne Unterstützung eines Partners für das gesamte Unternehmen erbringen.
- eine horizontale Kooperation ist dann gegeben, wenn beispielsweise aus Kapazitätsgründen einzelne Kompetenzen zusammengeschlossen werden müssen und ein gemeinsames, sich ergänzendes Arbeiten zur Erbringung der Leistung für das gesamte Unternehmen führt.

Beide Fälle sind innerhalb eines Virtuellen Unternehmens denkbar. Die Tatsache, daß diese sich gegenseitig nicht ausschließen und sogar innerhalb einer Virtuellen Unternehmung eben beide dieser Fälle gleichzeitig und unabhängig voneinander auftreten können, wird durch den Konstrukt und/oder zum Ausdruck gebracht.

2.3.2.2 Gemeinsames Geschäftsverständnis

Der Begriff des gemeinsamen Geschäftsverständnisses steht in enger Beziehung zu den Begriffen Vertrauen und Vertrag. Ist die Situation gegeben, daß zwischen Kooperationspartner oder einzelnen kooperierenden Teilen innerhalb eines Virtuellen Unternehmens ein gemeinsames Geschäftsverständnis, Geschäftsbeziehungen auf der Grundlage von gegenseitigem Vertrauen, besteht, kann auf schriftliche Vereinbarungen und auf vertragliche Regelungen weitgehend verzichtet werden.

Dabei muß das dem Partner entgegengebrachte Vertrauen nicht nur Bereiche wie die Produkt- bzw. Dienstleistungsspezifikation, beispielsweise in Form einer Qualitätssicherung, die Kooperationspezifikation, beispielsweise durch Übergabe- und Schnittstellenregelungen zwischen den kooperierenden Einheiten, sondern auch soziale Verhaltensspezifikation, beispielsweise durch Stillschweigen gegenüber Dritten, abdecken.

Lücken, die durch das entgegengebrachte Vertrauen nicht geschlossen werden können, werden demnach durch unterschiedliche Ausprägung von Verträgen geschlossen. Dennoch kann es je nach Ausprägung eines gemeinsamen Geschäftsverständnisses zum vollkommenen Verzicht von Verträgen führen. In zweiter Instanz wird deutlich, daß die Ausprägung des gemeinsamen Geschäftsverständnisses Auswirkungen auf die Realisierung von Virtuellen Unternehmen haben kann. Beispielsweise ist es denkbar, daß bei einem absoluten gemeinsamen Geschäftsverständnis keinerlei Verträge ausgehandelt werden müssen und die Realisation eines Virtuellen Unternehmens weitaus schneller vonstatten gehen kann. Durch eine rasche Gründung kann viel schneller dem gemeinsamen Ziel am Markt nachgegangen werden.

Gerade trotz der Wichtigkeit des gemeinsamen Geschäftsverständnisses für den Erfolg bzw. den Mißerfolg eines virtuellen Unternehmens sei nochmals explizit erwähnt, daß ein gemeinsames Geschäftsverständnis niemals absolut feststellbar ist und ein gewisses Restrisiko oder eine gewisse Unsicherheit stets zwischen einzelnen kooperierenden Einheiten Bestand haben wird.

2.3.2.3 Institutionalisation zentraler Funktionen

Als ein weiteres, wesentliches Merkmal von Virtuellen Unternehmen gilt der weitgehende Verzicht auf zusätzliche, zentrale Funktionen für die Koordination und die Abwicklung der organisatorischen Aufgaben. Dabei soll der durchaus vorhandene Koordinierungsaufwand, die erforderliche Organisation und die notwendige Informationsbeschaffung innerhalb der Unternehmung, soweit dies möglich ist, durch geeignete Informations- und Kommunikationssysteme erfolgen.

Der Verzicht auf zentrale Unternehmensfunktionen setzt dabei jedoch nicht nur die Verfügbarkeit von entsprechenden Systemen voraus, sondern darüber hinaus auch das Vorhandensein von geeigneten sowie einheitlichen Verfahren und Standards beispielsweise für die Bilanzierung oder für die Kostenrechnung.

Wie in Punkt 2.8 gezeigt wird, ist der Verzicht auf zentrale Funktionen sogar als eine mögliche Ausbaustufe Virtueller Unternehmen denkbar. Trotzdem sei an dieser Stelle folgendes vorweggenommen.

Betrachtet man Virtuelle Unternehmen als eine Unternehmung, die sich aufgrund einer bestimmten Marktsituation aus einzelnen Kernkompetenzen bzw. deren Erbringer zusammengefunden hat, so ist der Verzicht auf zentrale Funktionalitäten unter folgendem Hintergrund zu sehen. Eine Kernkompetenz, die am Markt erfragt wird und die durch einen potentiellen Partner erbracht wird, ist aus Sicht eines Virtuellen Unternehmens losgelöst von zentralen Gegebenheiten gewährleistet. Es spielt demnach keine Rolle, ob für die Erbringung der Leistung beispielsweise eine Vielzahl von Mitarbeitern notwendig ist. Die Kernkompetenz und die daraus resultierende Leistung, die am Markt erfragt wurde, ist zum Zeitpunkt der Gründung prinzipiell gegeben. Es ergeben sich demnach beispielsweise keine personellen Fragen für das Virtuelle Unternehmen als solches. Auf eine Personalabteilung, als Beispiel für eine zentralisierte Funktion, kann im herkömmlichen Sinne demnach verzichtet werden.

Betrachtet man nun ein Virtuelles Unternehmen als eine Organisationsform, die sich aus der Entwicklung eines ursprünglich realen Unternehmens ergeben hat, so ist der Verzicht auf zentrale Funktionen unter einem anderen Gesichtspunkt zu sehen. Möglicherweise verfügte das ursprüngliche Unternehmen über eine zentralisierte Funktionseinheit wie die einer Personalabteilung. Auf der Entwicklung zum Virtuellen Unternehmen soll nun diese zentralisierte Abteilung soweit als möglich durch Informations- und Kommunikationstechnologie ersetzt werden. Es stellt sich nun die Frage, wie denn auf eine so wichtige Abteilung jemals verzichtet werden kann. Dieser Frage können aus derzeitiger Sicht folgende Überlegungen entgegengebracht werden.

Zunächst wird in der Definition lediglich ein soweit wie möglicher Verzicht auf zentralisierte Funktionen gefordert. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, daß innerhalb der Entwicklung zu einem Virtuellen Unternehmen auch eine Fokussierung auf eine bestimmte Kernkompetenz erfolgt. Es ist somit durchaus wahrscheinlich, daß sich durch die Konzentration auf eine Kernkompetenz auch die zu organisierende Unternehmenseinheit in ihrem Umfang verkleinert und in ihrer Struktur entsprechend vereinfacht. Der Koordinations- sowie der Organisationsaufwand innerhalb dieser Einheit kann demnach weitaus geringer sein, als dies ursprünglich der Fall war.

2.3.2.4 Kernkompetenz

Kernkompetenzen stellen das unternehmensspezifische Wissen, die Fertigkeiten und die vorhandenen Technologien eines Unternehmens, einer Institution oder einer Einzelperson dar, die als Kern der Eigenleistung in die auf dem Markt angebotenen Produkte bzw. Dienstleistungen eingehen [Arno95a, S. 25].

Das Zusammenführen von Kernkompetenzen innerhalb eines Virtuellen Unternehmens stellt demnach eine Art "best-of-everything" Konstellation für die einzelnen Bereiche der Unternehmung dar. Genau in diesem Umstand wird auch ein wesentlicher Vorteil Virtuellen Unternehmen beigemessen, indem sie dadurch für eine individuelle Anforderung am Markt die beste Lösung bzw. das beste Gesamtergebnis in Form von Produkten oder Dienstleistungen erbringen können.

Die Kernkompetenz eines metallverarbeitenden Betriebes kann beispielsweise darin bestehen, aus Rohstahl durch die Bearbeitung mittels geeigneter Maschinen fertige Endprodukte zu erzeugen. Dabei wird das Wissen und die Fähigkeiten in Bezug auf den Verkauf, die Rechnungsstellung oder aber auch allgemein in Bezug auf die Vermarktung dieser Produkte zwar als gewisse Kompetenz, jedoch nicht als Kernkompetenz des Betriebes angesehen.

2.3.2.5 Erfüllung bzw. Hinfälligkeit des Geschäftszweckes

Als Geschäftszweck wird die Erfüllung eines gemeinsamen Zieles angesehen, wobei das verfolgte Ziel meist allein der Grund für die Initiierung eines Virtuellen Unternehmens darstellt. Man kann auch sagen, daß der Geschäftszweck dem Ziel entspricht, das zwischen kooperierenden Partnern aufgrund eines gemeinsamen Geschäftsverständnisses hervorgeht. Die Dauer, die zur Erfüllung des Geschäftszweckes erforderlich ist, entspricht der Dauer der Existenz eines Virtuellen Unternehmens. Dabei muß jedoch beachtet werden, daß auch nach der Erbringung des ursprünglichen Zieles, eventuell der Produktion eines virtuellen Produktes oder der Bereitstellung einer Dienstleistung, ein Virtuelles Unternehmen nicht zwangsweise aufgelöst werden muß.

Die temporäre Existenz eines Virtuellen Unternehmens wird demnach in erster Linie von der Erbringung, bzw. der Erfüllung des Geschäftszweckes bestimmt. Ein Virtuelles Unternehmen kann jedoch auch aufgrund günstiger Marktsituationen, oder bei stetiger Nachfrage nach ein und derselben Leistung, auch auf Dauer angelegt werden. Dagegen wären eine Marktsättigung oder aber ungünstige Entwicklungen hinsichtlich geplanter Folgeprojekte in Zusammenarbeit mit potentiellen Auftraggebern, mögliche Gründe für die frühzeitige Auflösung von Virtuellen Unternehmen.

2.4 Wertschöpfungskette

Als Hilfsmittel für die Analyse, für die Bewertung und für die Betrachtung einer Unternehmung wird in dieser Arbeit immer wieder das Modell der Wertschöpfungskette herangezogen. Auch in den Definitionen wird dieses Modell, Unternehmen anhand seiner Geschäftsprozesse darzustellen und zu bewerten, verwendet.

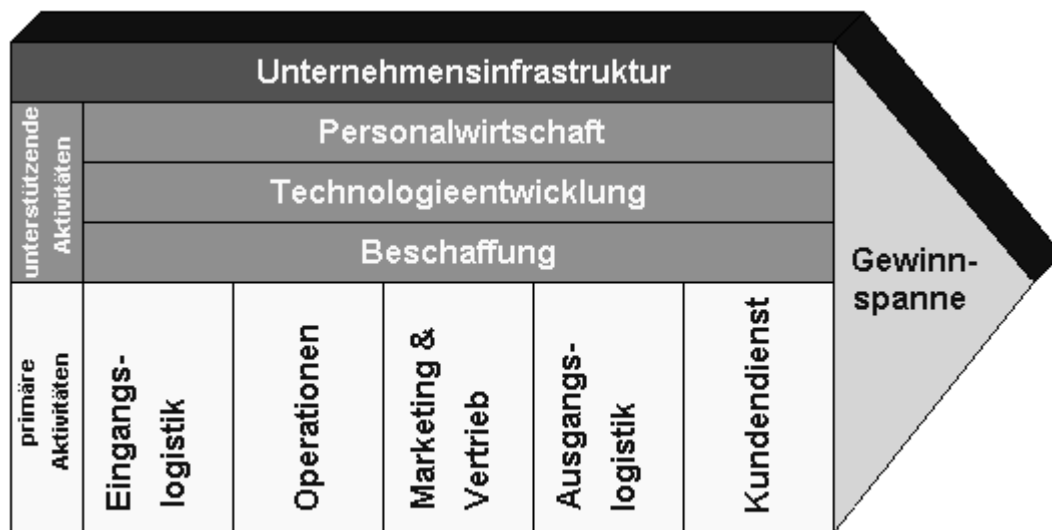


Abb. 04: Modell einer Wertschöpfungskette [Quelle: in Anlehnung an Glad98, S. 3]

Die Idee, bzw. das Modell stammt von Michael Porter¹⁸, Professor an der Harvard Business School. Es werden dabei einzelne Unternehmensprozesse als eigenständige Ketten betrachtet und in primäre sowie in unterstützende Aktivitäten eingeteilt.

Primäre Aktivitäten sind neben der Eingangs- und der Ausgangslogistik, Operationen, Marketing & Vertrieb sowie der Kundendienst. Unterstützende Aktivitäten sind die Unternehmensinfrastruktur, die Personalwirtschaft, die Technologieentwicklung sowie die Beschaffung. Das Ziel dabei ist es, diese einzelnen Teile hinsichtlich ihrer wertschöpfenden Anteile zu untersuchen.

In Verbindung der Wertschöpfungskette mit der zunehmenden Virtualisierung von Unternehmen sei auch auf den Begriff der Virtual-Supply-Chain hingewiesen. Es wird darunter die Optimierung von Lieferzeit, Zuverlässigkeit, Preis und Inventarkosten bei gleichzeitiger Maximierung von Flexibilität der Lieferkette und des Produkt- bzw. Leistungsspektrums eines Unternehmens verstanden¹⁹. Auch diese Betrachtung betrieblicher Prozesse, dabei liegt der Schwerpunkt auf der logistischen Seite, ermöglicht prinzipiell die Realisation Virtueller Unternehmen. Das Konzept der virtuellen Supply Chain wird innerhalb dieser Arbeit jedoch nicht weiter verfolgt.

¹⁸ Vgl. hierzu [Port85].

¹⁹ Vgl. hierzu [Walz98] sowie [Fran98, S. 59f].

2.5 Unterschiedliche Konstellationen von VUs

Ergänzend zu den bisher lediglich textbasierten Versuchen ein Modell bzw. eine Vorstellung von Virtuellen Unternehmen zu vermitteln, folgen nun zwei grafische Modelle.

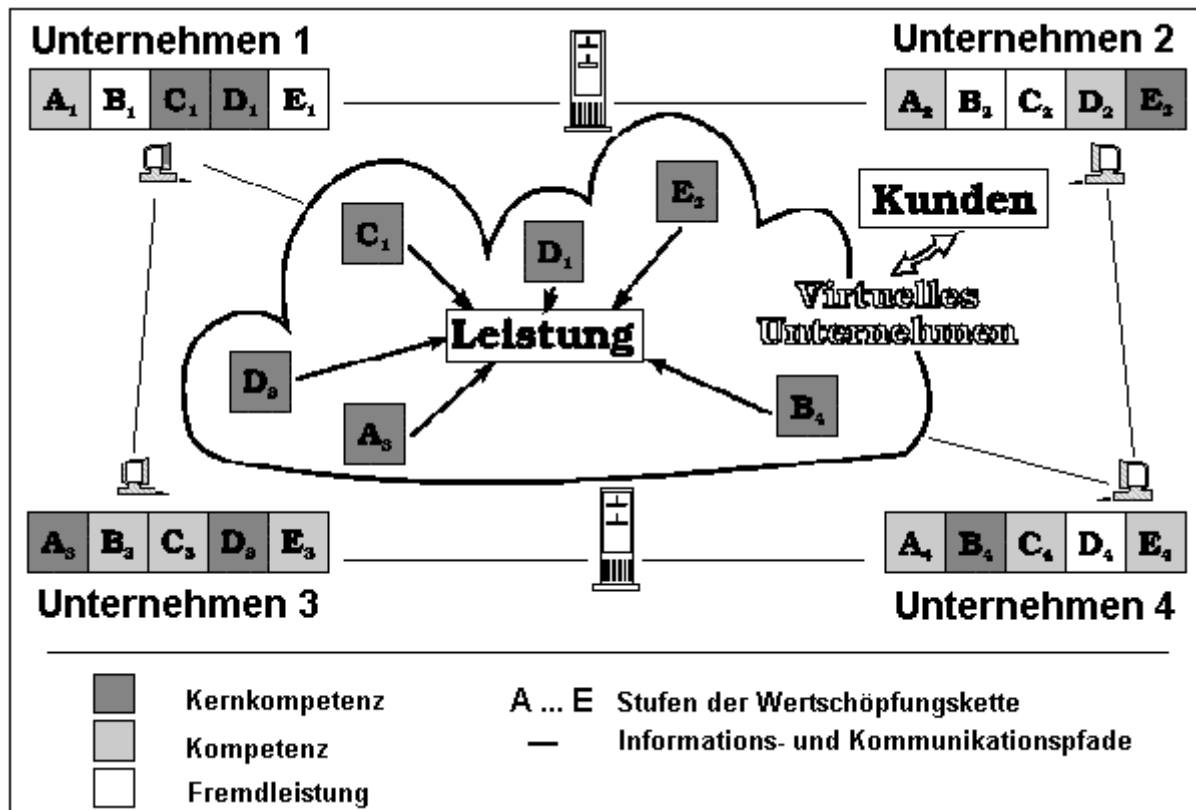


Abb. 05: Darstellung eines Virtuellen Unternehmens [Quelle: Arno95b, S. 4]

In Abb. 05 sind vier voneinander unabhängige Unternehmen dargestellt. Diese Unternehmen besitzen neben ihren Kernkompetenzen auch gewisse Kompetenzen und bedienen sich bei fehlendem Know-how oder bei Engpässen durchaus auch externer Leistungen Dritter.

Diese vier Unternehmen schließen sich nun zu einem Virtuellen Unternehmen zusammen. Zu diesem Virtuellen Unternehmen trägt jedes Unternehmen jedoch ausschließlich entweder vertikal oder/und horizontal mit der jeweiligen Kernkompetenz bei. Es bildet sich ein Virtuelles Unternehmen aus den Kernkompetenzen der ursprünglichen Unternehmen 1-4. Dieses Virtuelle Unternehmen tritt gemäß der Definition als ein einheitliches Unternehmen nach außen hin auf²⁰. An jeder Stelle dieses Modells wird der virtuelle Verbund durch geeignete Informations- und Kommunikationssysteme unterstützt bzw. umgesetzt.

²⁰ Um einer möglichen Fehlinterpretation der grafischen Darstellung entgegenzuwirken, daß Virtuelle Unternehmen sich lediglich aus Einzelunternehmen, genauer aus deren Kernkompetenzen zusammensetzen, sei an dieser Stelle auf eine ähnliche grafische Darstellung in [Seuf97, S. 69] verwiesen. Dort ist beschrieben, wie sich ein Virtuelles Team aus Einzelpersonen zusammensetzt und somit ebenfalls eine Art Virtuelles Unternehmen bildet. Kernkompetenzen können demnach auch von Einzelpersonen erbracht werden.

Eine genauere Betrachtung der Kommunikationsbeziehungen untereinander, ist durch das Modell eines VU in Abb. 06 möglich.

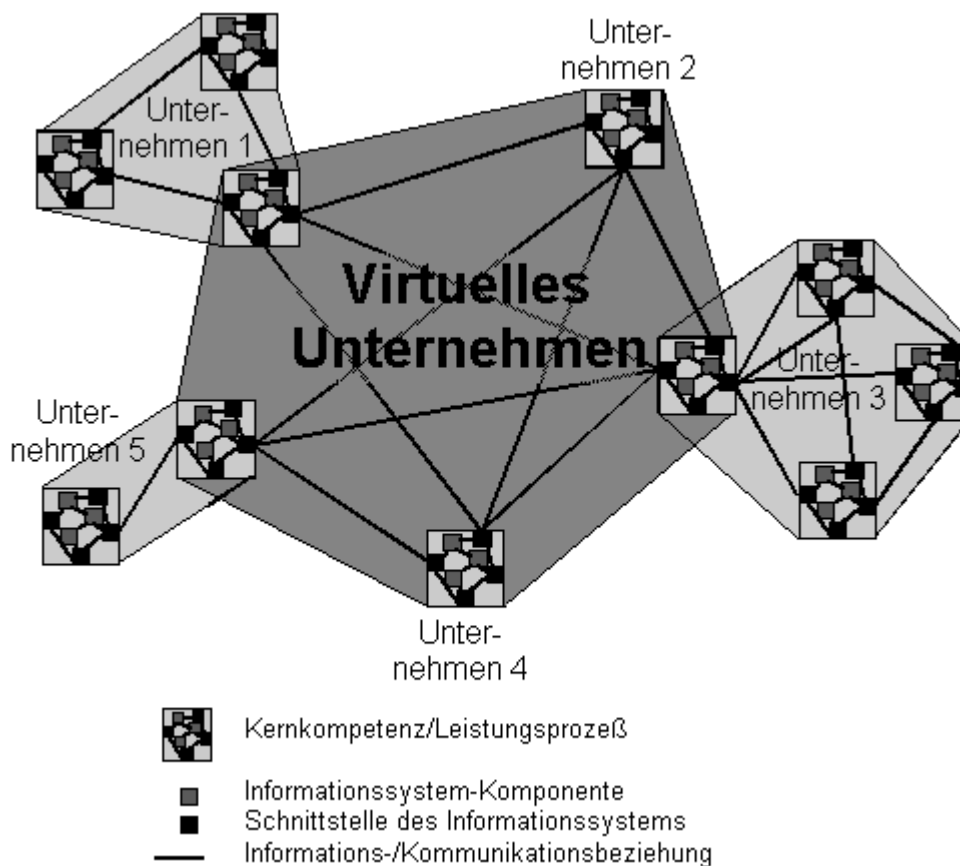


Abb. 06: Detaillierte Darstellung eines Virtuellen Unternehmens [Zimm97, S. 8]

Auch hier fügt sich ein Virtuelles Unternehmen aus den Kernkompetenzen einzelner, voneinander unabhängiger Unternehmen zusammen. Die Kernkompetenzen, genauer die unternehmerischen Einheiten, die die Kernkompetenz und die damit verbundene Leistung im VU erbringen, stehen dabei in direkter Beziehung zueinander. Diese Beziehungen sind jedoch bis auf den Mitarbeiter heruntergebrochen und als Beziehungen einzelner Beteiligter untereinander detaillierter dargestellt.

Es kommt demnach nicht nur zu einem Information- bzw. Wissensaustausch zwischen den einzelnen Einheiten als Ganzes, die Beziehungen untereinander sind vielmehr durch individuelle Verbindungen aller Beteiligter innerhalb eines Virtuellen Unternehmens gekennzeichnet. Es ist demnach nicht wie in Abb. 05 vielleicht noch vermutet werden könnte, eine aufeinanderfolgende, sequentielle Kommunikationsstruktur gegeben. Vielmehr stellt sich das Netzwerk der Kommunikationsbeziehungen eher als ein nicht strukturierbares, individuelles und flexibles Netzwerk dar.

2.6 Abgrenzung zu anderen Unternehmensformen

Ergänzend der Erläuterungen zu den einzelnen Teilen der Definition soll die Abgrenzung Virtueller Organisationsformen von anderen Unternehmensformen dazu verhelfen, Virtuelle Unternehmen in der Unternehmenslandschaft entsprechend einordnen zu können. In Abb. 07 sind aus diesem Grund unterschiedliche Unternehmenststrukturen in einer Marktunsicherheits – Produktkomplexitätsmatrix dargestellt.

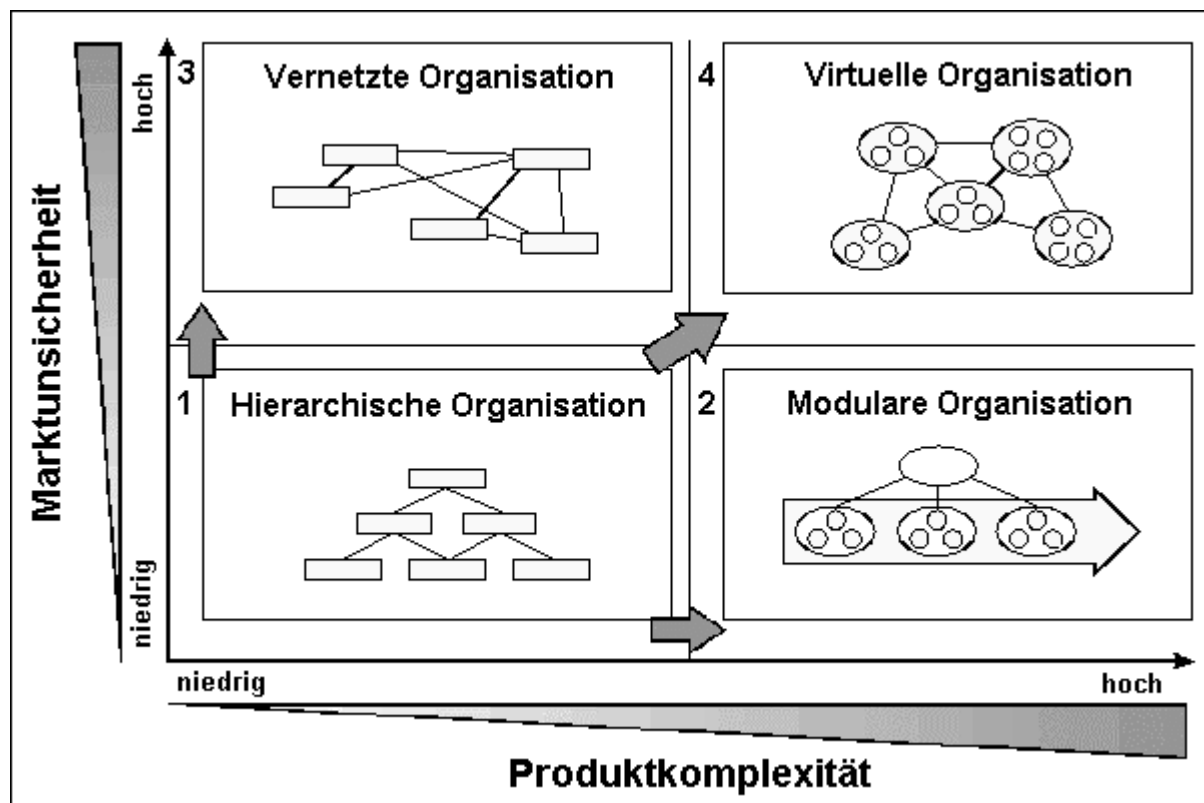


Abb. 07: Organisationsstrategien [Quelle: in Anlehnung an Reic98b, S. 224]

Ausgehend von der klassischen, hierarchischen Unternehmensform 1, spricht man bei steigender Produktkomplexität von modularen Unternehmensstrukturen, dagegen bei steigender Marktunsicherheit von vernetzten Organisationen. Es ist erkennbar, daß sich die Unternehmensform der Virtuellen Unternehmen in dem Quadranten der Matrix befinden, in dem sowohl die Marktunsicherheit als auch die Produktkomplexität am höchsten sind.

Die in dieser Arbeit angesprochene Forderung hinsichtlich den dynamischen Eigenschaften Virtueller Unternehmen und die Forderung nach individuellen und flexiblen Organisationsstrukturen wird an dieser Stelle bestärkt. Nur durch diese Eigenschaften kann den Anforderungen am Markt erfolgreich Rechnung getragen werden. In den nachfolgenden Übersichten werden Beispiele zu den jeweiligen Organisationsformen in Abb. 07 gegeben, die mit Beispielen entsprechender Informations- und Kommunikationstechnologien ergänzt sind²¹:

²¹ Vgl. hierzu [Pico96, S. 246], [Prib96, S. 5] und [Blei96, S. 13].

1. Hierarchische Organisation	
Diese Organisationsform steht für die klassischen Unternehmensstrukturen. Bei stabilen Märkten und einfacher bzw. bei niedriger Produktkomplexität, ist sie die effizienteste Organisationsform von Unternehmen.	
Organisationsmerkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Massenproduktion
	<ul style="list-style-type: none"> • Standardisierte Dienstleistungen
Technische Beispiele	<ul style="list-style-type: none"> • Zentrale Kommunikationssysteme wie beispielsweise
	<ul style="list-style-type: none"> • Telefonzentralen oder Call Center

Tab. 01: Hierarchische Organisation

2. Modulare Organisation	
Modulare Strukturformen werden der höheren Komplexität der Produkte bzw. der Dienstleistungen durch eine gruppenorientierte Organisation gerecht. Dabei wird eine Verbesserung der Kommunikation und Koordination zwischen den einzelnen Bausteinen bzw. Modulen erreicht.	
Organisationsmerkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Koordinationsaufgabe
	<ul style="list-style-type: none"> • Prozeßorientierung
Technische Beispiele	<ul style="list-style-type: none"> • Workgroup- und Workflow- Computing
	<ul style="list-style-type: none"> • Intranet

Tab. 02: Modulare Organisation

3. Vernetzte Organisation	
Diese Organisationsform wird durch Ressourcenbündelung und durch Ausgliederung bzw. Outsourcing, der hohen Marktunsicherheit gerecht. Dabei ist eine gute Kooperation mit Partnern, sowie der Informations- und Datenfluß über Unternehmensgrenzen hinweg erforderlich.	
Organisationsmerkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Marktvernetzung: Kunde- Lieferant
	<ul style="list-style-type: none"> • Strategische Allianzen: Wettbewerber
	<ul style="list-style-type: none"> • Joint Ventures: ausländische Partner
Technische Beispiele	<ul style="list-style-type: none"> • Elektronik Data Interchange (EDI)
	<ul style="list-style-type: none"> • Extranet

Tab. 03: Vernetzte Organisation

4. Virtuelle Organisation	
Unternehmen werden den Anforderungen des Wettbewerbs durch neue Formen des Arbeitens und durch neue Organisations- und Koordinationsformen gerecht.	
Organisationsmerkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgabenorientierte Ad-hoc Teams
	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgabenorientierte Ad-hoc Kooperationen
Technische Beispiele	<ul style="list-style-type: none"> • Shared Workspaces
	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemein Internet-Technologie

Tab. 04: Virtuelle Organisation

2.7 Erfolgsfaktoren

Der Erfolg eines Virtuellen Unternehmens wird von seiner Fähigkeit abhängen, in all seinen Abteilungen einen ungeheuren Datenfluß zu sammeln und zu integrieren und auf dieser Basis intelligent zu entscheiden [Davi96, S. 75].

Verdeutlicht man sich nun, daß die einzelnen Abteilungen von denen Davidow und Malone sprechen, sich innerhalb Virtueller Unternehmen aus den unterschiedlichsten, voneinander unabhängigen, organisatorischen Einheiten und den unterschiedlichsten Institutionen zusammenstellen können, wird die Tragweite dieser Aussage erst richtig deutlich. Es wurde innerhalb der Definition Virtueller Unternehmen der Begriff des gemeinsamen Geschäftsverständnisses und das des gemeinsamen Unternehmensziels bereits dargestellt. Sicherlich sind diese Punkte bei einer entsprechenden Ausprägung am Erfolg bzw. am Mißerfolg maßgebend entscheidend.

Wenn Sie nicht der Erste sind, sind Sie vielleicht zu spät dran! Wie man in Silicon Valley zu sagen pflegt: Schnelligkeit ist Gott und Zeit der Teufel [Hage97, S. 21]²².

In Anlehnung an [Schr96, S. 61f] werden die Erfolgsfaktoren Vertrauen, Wissen und Informationstechnik nachfolgend detaillierter betrachtet.

2.7.1 Vertrauen

In Punkt 2.3.2.2 wurde bereits der Begriff Vertrauen in Zusammenhang mit dem gemeinsamen Geschäftsverständnis gebracht.

²² Diese Zitat ist im Original in Zusammenhang mit Strategien in elektronischen Märkten, genauer in virtual communities verwendet worden. Dennoch sind Parallelen zu ähnlichen Anforderungen bzw. Strategien hinsichtlich der Schnelligkeit, der Dynamik und der notwendigen Flexibilität von Virtuellen Unternehmen erkennbar.

An dieser Stelle soll jedoch zunächst auf Probleme hingewiesen werden, die in direkter Verbindung hierzu stehen. Es muß klargestellt werden, daß nicht nur Argumente, Ziele und Interessen innerhalb eines Virtuellen Unternehmens eine Rolle spielen, sondern vielmehr auch die Interessen der einzelnen Einheiten oder aber beispielsweise der Einzelpersonen, die mit ihrer Kernkompetenz zum Virtuelle Unternehmen beitragen, berücksichtigt werden müssen. Demnach besteht zwar das gemeinsame Ziel der Leistungserbringung und das Ziel nach Erfüllung des Unternehmenszwecks, die Ziele der einzelnen Einheiten können in zweiter Instanz dagegen von diesen Bestrebungen abweichen.

Problematiken wie beispielsweise die der einheitlichen Datenhaltung, der physikalischen Sicherung aller Informationen innerhalb eines Virtuellen Unternehmens oder aber beispielsweise des Stillschweigens bezüglich unternehmerischer Informationen gegenüber Dritten, treten als elementare Probleme hervor. Und diese exemplarischen Beispiele müssen stets mit der Forderung nach Dynamik, Flexibilität und Schnelligkeit in Verbindung gebracht werden. Ein technischer Schutzmechanismus ist nur schwer vorstellbar, denn wie sollen beispielsweise Daten gegenüber Mißbrauch derer geschützt werden, die diese Daten für die tägliche Arbeit benötigen?

Vertrauen wird in diesem Zusammenhang als ein möglicher Aspekt für gemeinsame Unternehmungen herangezogen. Es wurde jedoch auch bereits darauf hingewiesen, daß Vertrauen niemals in vollem Umfang ermittelbar ist und daß ein gewisses Restrisiko stets bestehen bleibt. Dennoch, eine Möglichkeit ein gewisses Vertrauensverhältnis aufzubauen, besteht eventuell in der Art und Weise wie, bzw. aus welchen zur Verfügung stehenden Quellen ein Kooperationspartner ermittelt wird²³.

2.7.2 Wissen

Wissen muß in diesem Zusammenhang mit Kernkompetenzen betrachtet werden. Dabei konnte bereits gezeigt werden, daß Kernkompetenzen sich zum einen aus gewissem Know-how und den dazugehörigen Fähigkeiten ergeben. Da individuelle Fähigkeiten in diesem Zusammenhang nicht vermittelbar sind, genügt eine Betrachtung in Bezug auf vorhandene Informationen, Know-how und dem daraus resultierenden Wissen eines Partners.

Nun ist das Vorhandensein von Wissen in erster Linie von förderndem Charakter hinsichtlich der Leistungserbringung im Rahmen der Wertschöpfungskette. Dennoch sind auch hemmende Faktoren damit verbunden. Je mehr individuelle Wissensunterschiede in einem Virtuellen Unternehmen gegeben sind, desto hemmender wird sich dies auf die Kommunikation und auf den Informations- bzw., den Wissensaustausch zwischen den Partnern bemerkbar machen. Die Angst vor Verlust von Know-how durch einseitigen Wissensaustausch wird einzelne Partner in ihrer Kommunikationsfreudigkeit vermutlich hemmen.

²³ Vgl. hierzu in Punkt 2.9 die unterschiedlichen Typen Virtueller Unternehmen. Die Realisation Virtueller Unternehmen aus Einzelpartnern, die einem gemeinsamen Pool angehören, kann hier als mögliche Lösung gesehen werden.

2.7.3 Informationstechnik

Der Erfolg einer Virtuellen Unternehmung hängt stark davon ab, wie der Informationsaustausch zwischen den Organisationsteilen bewerkstelligt wird. Informationstechnik kann dabei zwar nicht als ein ausschließlicher, doch aber als ein wesentlicher Erfolgsfaktor der virtuellen Unternehmung bezeichnet werden [Schr96, S. 71].

Die Technik muß gemäß den Aussagen von Schröder demnach zwar als notwendige, aber nicht als hinreichende Bedingung für Virtuelle Unternehmen angesehen werden. Sie ist an vielen Stellen zwar elementar notwendig, an anderer Stelle jedoch meist nur von unterstützendem Charakter.

Dennoch sei herausgestellt, daß beispielsweise der Einsatz von Groupware- und Workflowsystemen für die Kommunikation und die Kooperation oder aber beispielsweise die Existenz von elektronischen Märkten und das Vorhandensein entsprechender Mehrwerte für die Partnerfindung oder das Informationsmanagement innerhalb eines Virtuellen Unternehmens eine entscheidende Qualitätsverbesserung zur Folge haben kann. Dies bedeutet, daß durch eine solche mögliche, jedoch, wie angesprochen, nicht zwingend notwendige Verbesserung der Qualität oder aber auch durch eine Verbesserung der Effizienz des Arbeitens ein wesentlicher Wettbewerbsvorteil für Virtuelle Unternehmen gegeben sein kann.

2.8 Entwicklungsstufen Virtueller Unternehmen

Um innerhalb dieser Arbeit den Bezug zur technischen Sichtweise und insbesondere die Betrachtung potentieller Produkte schaffen zu können, ist es erforderlich, all die betriebswirtschaftlichen, organisatorischen und theoretischen Aspekte hinsichtlich möglicher Ausbaustufen Virtueller Unternehmen darzulegen.

De Vries spricht von sogenannten Ausprägungen [Vrie98, S. 3f]²⁴ Virtueller Unternehmen. Dabei unterscheidet er zwischen unterschiedlichen Ausprägungen hinsichtlich Wertschöpfungsketten, Virtuellen Büros und in Bezug auf Projektorganisation. Aspekte dieser drei Ausprägungen finden sich auch in weiteren Versuchen in der Literatur, Virtuelle Unternehmen hinsichtlich möglicher Entwicklungsstufen zu klassifizieren.

In den nachfolgenden Punkten werden verschiedene Ansätze vorgestellt, unter anderem auch der Ansatz, der als These dieser Arbeit zugrunde gelegen hat

2.8.1 Thesenansatz

Für einen direkten Vergleich zwischen den einzelnen Thesen sei die erste Hauptthese dieser Arbeit an dieser Stelle nochmals aufgeführt.

²⁴ Vgl. hierzu auch die Online verfügbaren Informationen zum Beitrag in Virtuelle Wirtschaft - Eine Konferenz im Cyberspace Url.: <http://www.uni-wh.de/de/wiwi/virtwirt/unterneh/beitrag.htm> [Stand: 12.07.1998].

Hauptthese 1 - Der Weg zum Virtuellen Unternehmen läßt sich in mögliche Ausbaustufen unterteilen. Ausgehend von der Basis Intranet erfolgt in der zweiten Ausbaustufe die Anbindung von externen Mitarbeitern bzw. Telearbeitern. Die dritte Stufe stellen Extranets dar, die von der vierten Stufe, virtuelle Unternehmen bzw. der prinzipiellen Fähigkeit von einzelnen Firmen, sich zu virtuellen Unternehmen erfolgreich zusammenschließen zu können, ergänzt werden.

Es ist erkennbar, daß in dieser These eine Einteilung möglicher Ausbaustufen anhand denkbarer, physikalischer Grenzen erfolgt. Dabei wird unter der physikalischen Grenze prinzipiell die Reichweite und der Zugriff auf Informations- und Kommunikationstechnologie gesehen. Demnach stellt in erster Stufe das Intranet, konkret die Reichweite dieses Unternehmensnetzwerks, die erste Ausbaustufe dar. Die zweite Stufe ist dadurch gekennzeichnet, daß auf ein mögliches Intranet auch Mitarbeiter über entsprechende Technologien zugreifen können, ohne dabei physisch in der Firma präsent sein zu müssen. Eine weitere Erweiterung des Intranets in Richtung der Kommunikation mit Kunden und Lieferanten soll durch ein Extranet erfolgen. Als letzte Stufe der Virtualisierung sollen gemäß der These nach dem Durchschreiten der ersten drei Stufen virtuelle Kooperationen und somit Virtuelle Unternehmen real sein.

2.8.2 Ansatz nach Arnold

In [Arno95b] ist ein praktischer Ansatz einzelner Entwicklungsstufen Virtueller Unternehmen beschrieben. Abb. 08 zeigt die Entwicklung ausgehend von einem traditionellen Unternehmen hin zu einem virtuellen Unternehmensverbund. Dabei werden anhand einer fiktiv angenommenen Wertschöpfungskette, bestehend aus den Komponenten A1 – E1 an unterschiedlichen Standorten, einzelne Entwicklungsstufen unterschieden. Die Betrachtung der beteiligten Unternehmen anhand dieser Wertschöpfungskette klassischer Unternehmen, ermöglicht eine Einteilung in unterschiedliche Stufen der Entwicklung, ausgehend von eben dieser klassischen Unternehmensstruktur bis hin zur einer virtuellen Unternehmensstruktur.

Die Entwicklungsstufe 0 stellt den klassischen Fall eines Unternehmens dar, das aufgrund entsprechender Kompetenzen und Kernkompetenzen ein Produkt bzw. eine entsprechende Dienstleistung erzeugt.

Ab der Entwicklungsstufe 1 werden durch geeignete Informations- und Kommunikationssysteme bestehende Bereiche der Wertschöpfungskette auf einen Ort konzentriert, ohne dabei die Existenz und somit die Präsenz der einzelnen Bereiche für den Kunden an den ursprünglichen Orten zu verlieren. Der Kunde kann demnach an allen Punkten der Nachfrage eine entsprechende Leistung in Anspruch nehmen, ohne daß dabei die gesamte Wertschöpfungskette lokal vorhanden sein muß.

In Entwicklungsstufe 2 erfolgt erstmals eine Aufteilung der einzelnen Leistungen des Unternehmens in mehrere, rechtlich voneinander unabhängiger Unternehmen. Die Konzentration auf einzelne Kernkompetenzen erfolgt dabei unter einer engen Zusammenarbeit und einer entsprechenden Kooperation der einzelnen Unternehmen. Gestützt durch moderne Informationssysteme ist das ursprüngliche Unternehmen lediglich noch mit seinen

Kernkompetenzen C1 und D1 vertreten. Die übrigen Kernkompetenzen A3, B4, D3 sowie E2 werden von eigenständigen Unternehmen erbracht, dabei wird die in Punkt 2.3.2.1 beschriebene horizontale und/oder vertikale Leistungserbringung deutlich.

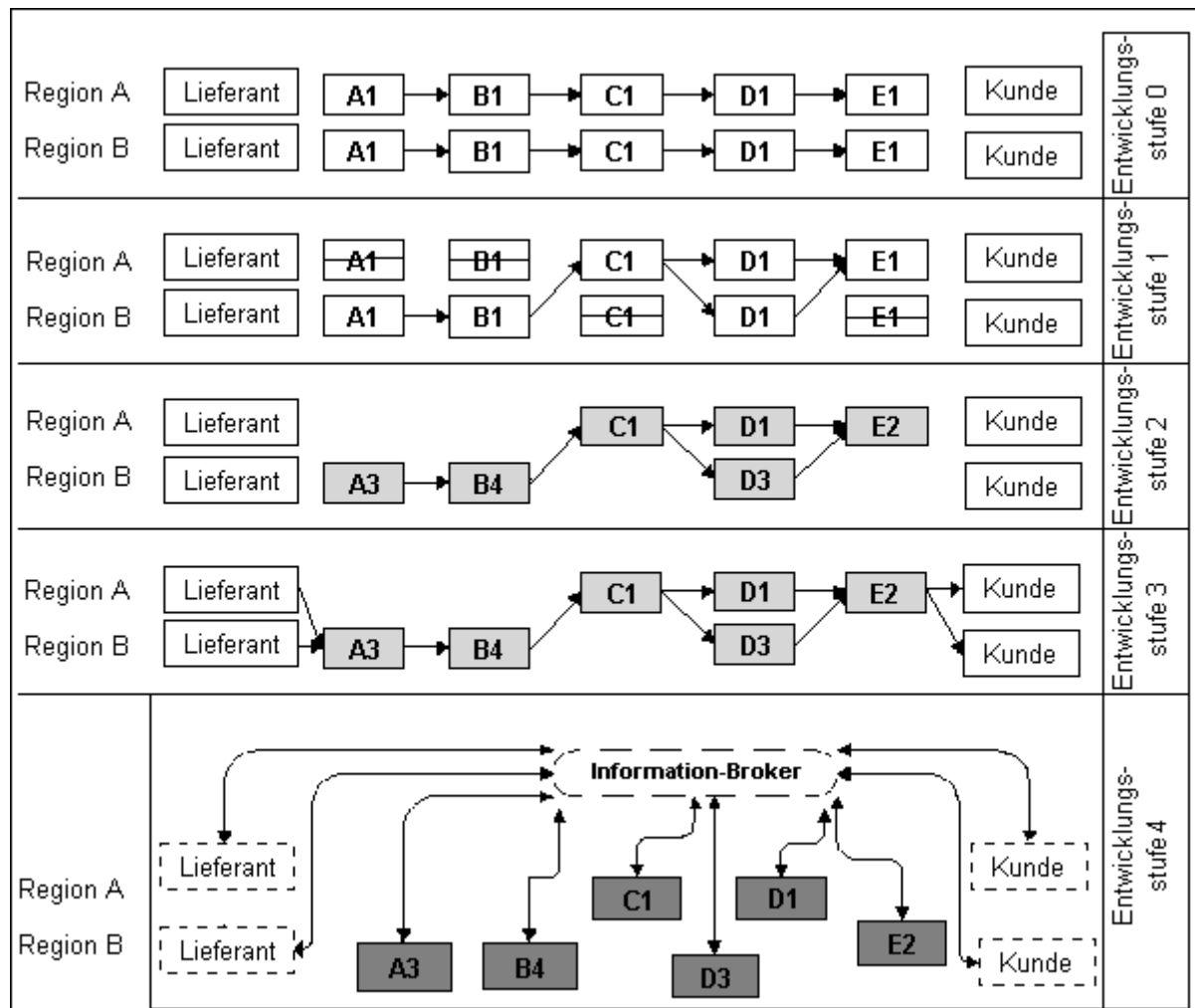


Abb. 08: Entwicklungsstufen auf dem Weg zum Virtuellen Unternehmen
[Quelle: in Anlehnung an Arno95b, S. 9]

Eine Optimierung hinsichtlich der Wertschöpfungskette erfolgt in Entwicklungsstufe 3. Hier werden sowohl Kunden und/oder Lieferanten durch entsprechende Funktionsintegration zu einer weiteren Verbesserung des Unternehmenszieles mit einbezogen.

Entwicklungsstufe 4 stellt schließlich die letzte Stufe einer möglichen Virtualisierung dar. Innerhalb Stufe 4 werden durch einen Information Broker Unternehmen und Einzelpersonen mit ihren entsprechenden Kernkompetenzen zusammengeführt, um potentielle Aufgaben am Markt angehen zu können. Die Existenz eines Information Brokers in diesem Modell steht nicht wie eventuell zu vermuten, mit den in der Definition beschriebenen Merkmalen der Institutionalisierung in Konflikt.

Es muß vielmehr situationsbedingt geklärt werden, inwiefern eine notwendige Zentralisierung bzw. die Erbringung von zentralen Funktionalitäten entweder durch geeignete Informations- und Kommunikationssysteme oder aber durch eine entsprechende Instanz erfolgen kann. Diese Instanz wiederum könnte mit ihrer Kernkompetenz innerhalb der Wertschöpfungskette vertreten sein.

2.8.3 Ansatz nach Hofmann

Ein weiterer Ansatz zur Klassifizierung Virtueller Unternehmen ist in [Hofm96, S. 65f] beschrieben. Dabei werden generell vier Stufen der Virtualisierung unterschieden²⁵.

Virtuelle Arbeitsplätze stellen dabei die erste Stufe dar und sind im Grunde genommen lediglich eine örtliche Verlagerung von bisherigen Arbeitsplätzen. Diese räumliche Verlagerung erfolgt gestützt durch entsprechende Informations- und Kommunikationstechnologien sowie durch eine Integration in die innerbetrieblichen Geschehnisse. Markant an diesem Ansatz ist, daß den Arbeitsplätzen bereits in dieser Form multimediale Eigenschaften und Funktionen zugeordnet sind²⁶. Es wird beispielsweise gefordert, daß jeder Arbeitnehmer oder jedes Teammitglied innerhalb eines virtuellen Projektteams durch Blickkontakt erreicht werden sollte. Dieser Anforderung kann durch entsprechende Video Conferencing Systeme Rechnung getragen werden. Eine Integration dieser Systeme in die Arbeitsplatzumgebung ist dabei entsprechend gefordert.

Virtuelle Teams bilden die zweite Ausbaustufe. Sie werden für die Dauer eines Projektes aus unternehmensinternen oder aber auch durch externe Mitarbeiter zusammengestellt und verfolgen ein gemeinsames Ziel. Die einzelnen Teammitglieder sind direkte Kollegen. Das Team erzeugt dabei eine entsprechende Leistung, eine Dienstleistung bzw. ein Produkt und muß dem Leistungsempfänger dabei nicht mit internen Beziehungen oder Verantwortlichkeiten transparent sein. Es ist demzufolge als eine Einheit anzusehen, die aufgrund definierter Vorgaben ein entsprechendes Endziel verfolgt und dies meist in Form eines Produktes oder aber in Form einer Dienstleistung erbringt.

Die dritte Stufe kann mit der Entwicklungsstufe 1 in Punkt 2.8.2 in Verbindung gebracht werden. Virtuelle Organisationseinheiten sollen dabei die gesamte Leistung einer zentralen Serviceleistung bzw. einer zentralen Funktionalität an einem beliebigen Ort ermöglichen, ohne dabei massiv Personal für die Leistungserbringung an dem speziellen Ort konzentrieren zu müssen. Zentrale Dienstleistungen sollen demnach ortsunabhängig erbracht werden können.

Abgeschlossen wird dieser Virtualisierungsversuch durch die in Stufe vier beschriebenen Virtuellen Organisationseinheiten, der extremsten Form der Virtualisierung. Unterschiedliche voneinander unabhängige Einzelunternehmen bzw. Einzelpersonen finden sich zu einem eigenständigen Unternehmen zusammen, das nebst eigenem Namen auch eine eigene

²⁵ Vgl. hierzu [Bull97, S. 9] als auch [Bern98, S. 127] wo Bullinger Bernnat in ihren Artikeln ähnliche Ansätze hinsichtlich neuer, struktureller Veränderungen in Unternehmenskulturen beschreiben.

²⁶ Vgl. hierzu [Adam97, S.18f]

Rechtspersönlichkeit besitzt. Diese Eigenschaften werden dabei ohne entsprechende aufbauorganisatorische Strukturen oder durch spezielle Gebäude bzw. Räumlichkeiten gestützt, sondern lediglich durch entsprechend Technologie und Medien erreicht.

2.8.4 Ansatz für diese Arbeit

Warum kann der ursprüngliche Versuch, der in der Hauptthese beschrieben wurde, nicht für die weiteren Betrachtungen sinnvoll in Erwägung gezogen werden?

Nun betrachtet man die Grenzen, die innerhalb dieser These die Nahtstellen zwischen den einzelnen Entwicklungsstufen darstellen, so kann festgestellt werden, daß es sich ausschließlich um physikalische Grenzen handelt. Ein unternehmensweites Intranet wird in der nächsten Stufe um die Möglichkeit erweitert, externe Mitarbeiter anzubinden. Als weitere Stufe wird die Unternehmensgrenze in Form von Extranets für Kunden und Lieferanten erweitert. Die Denkweise, aus der diese These entstand, entspricht einer Denkweise hinsichtlich klassischer Unternehmensstrukturen. Es wird jedoch in keiner Weise darauf eingegangen, wie die einzelnen Partner in die Organisation der Unternehmung integriert werden müssen und wie beispielsweise eine Zusammenarbeit erfolgen könnte. Die beschriebenen Grenzen zwischen den jeweiligen Entwicklungsstufen lassen zusätzlich auch keinen Rückschluß auf mögliche organisatorischen Aspekte zu.

Der Ansatz nach Arnold beschreibt anhand einer zu erbringenden Leistung konkret am Beispiel einer Wertschöpfungskette, wie sich einzelne Bereiche und organisatorische Komponenten je Entwicklungsstufe ergänzen könnten. Diese Art und Weise der Klassifizierung läßt eine Abstufung anhand eines gemeinsamen Zieles je Virtualisierungsgrad zu. Sicherlich sind auch hier einzelne, physikalische Grenzen denkbar und erkennbar, jedoch hat dieser Ansatz als wesentliche Erweiterung die organisatorischen Fragen. Er bleibt aber konkrete Anforderungen an die Technik schuldig. Es sind demnach nur schwer Anforderungen ableitbar, die dem Funktionskatalog Virtueller Unternehmen dienen könnten.

Der Ansatz nach Hofmann erscheint dem Autor als der geeignetste Ansatz für diese Arbeit zu sein. In Anbetracht der Tatsache, daß Intranet-Produkte in Bezug auf ihrer Potentiale hinsichtlich der Realisierungsmöglichkeiten Virtuellen Unternehmen untersucht werden sollen, bietet dieser Ansatz die besten Anknüpfungspunkte für eine solche Untersuchung. Es lassen sich die Anforderungen in Stufe 1 und in Stufe 2 sehr gut mit konkreten Funktionalitäten von Intranet-Informationssystemen in Verbindung bringen. Somit wäre die wichtige Verknüpfung von Theorie und Praxis in dieser Arbeit erreicht.

2.9 Typologien

In Anlehnung an [Mert97, S. 11f] sollen im folgenden drei unterschiedliche Typen Virtueller Unternehmen aufgezeigt werden. Dabei beruht die Einteilung in potentielle Typen auf der unterschiedlichen Art und Weise, wie sich die einzelnen Partner letztendlich zum Virtuellen Unternehmen zusammenfinden.

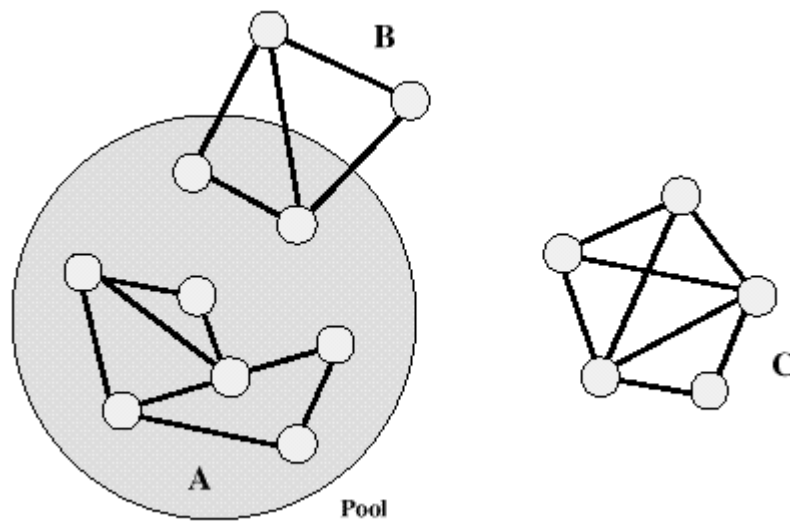


Abb. 09: Typen Virtueller Unternehmen [Quelle: Mert97, S. 11]

In Abb. 09 sind diese drei Typen aufgezeigt. Dabei stellen die gelben Kreise die einzelnen Kernkompetenzen und die schwarzen Verbindungslinien die Beziehungen und die Kommunikationswege zwischen den einzelnen Bereichen dar. Das Gesamtgebilde aus Kreisen und Linien ist demnach ein Virtuelles Unternehmen.

Es ist zu erkennen, daß der Typ A sich innerhalb eines Pools befindet. Dieser Pool stellt in gewisser Hinsicht eine Art geschlossenen Benutzergruppe an kooperierenden Einheiten dar, die immer wieder und ausschließlich mit Partnern dieses Pools eine virtuelle Kooperation eingehen. Der Vorteil des Typs A ist in der Tatsache zu sehen, daß sich ein Virtuelles Unternehmen aus Partnern gründet, die sich untereinander bereits kennen. Zwischen den kooperierenden Einheiten existiert demnach bereits vor der Unternehmensgründung ein gewisses Vertrauensverhältnis aus vorherigen Kooperationen, das dem gemeinsamen Geschäftsverständnis dienlich sein kann und stets durch nachfolgende Zusammenschlüsse entsprechend weiterentwickelt wird. Auch Anpassungen und Individualentwicklungen hinsichtlich der Technik sind bei diesem Typ denkbar. Dies kann bis zu einer statischen Vernetzung dieser Unternehmen untereinander und somit zur Bildung einer geschlossenen Benutzergruppe in Form eines festen Unternehmensnetzes gehen.

Typ B stellt gegenüber Typ A eine Art Mischung aus sogenannten Pool-Mitgliedern und externen Partnern dar. Diese Situation ist dann denkbar, wenn sich eine erforderliche Kernkompetenz entweder aus Kapazitätsgründen oder aber aufgrund generell fehlender Existenz innerhalb des Pools, nicht aus dem Pool beschaffen läßt. Die fehlende Kernkompetenz wird demnach durch einen externen Partner kompensiert. Der externe Partner wird für die Lebensdauer des Virtuellen Unternehmens in den Pool aufgenommen. Es ist nicht auszuschließen, das solche externe Partner nach einer entsprechender Bewährung langfristig in den Pool aufgenommen werden. Somit ist auch die eher statisch anzusehende Konstellation hinsichtlich der Zugehörigkeit einzelnen Mitglieder zum Pool einer gewissen Dynamik unterzogen.

Gegenüber den beiden ersten Beispielen formiert sich der Typ C ausschließlich aus Partnern, die sich im Vorfeld entweder gar nicht oder nur flüchtig kennen. Die Schwierigkeiten, die dabei existieren, sind hauptsächlich in dem fehlenden Vertrauensverhältnis zwischen den einzelnen Partnern und in den zu erwartenden technischen Hürden zu sehen. Selbstverständlich kann ein entsprechendes Vertrauensverhältnis aufgebaut werden und sicherlich sind auch die technischen Hürden in irgendeiner Art und Weise lösbar, jedoch ist beides mit einem gewissen zeitlichen und finanziellen Aufwand verbunden. Dieser Aufwand ist in dieser Form eher als ein hemmender Faktor anzusehen und stellt gegenüber Unternehmensformen, die sich aus den beiden ersten Konstellationen bilden, als ein Nachteil dar.

2.10 Lebensphasen Virtueller Unternehmen

Identifikation	Vereinbarung	Durchführung	Auflösung
<ul style="list-style-type: none"> • E-mail • Diskussionsforen • Intelligente Agenten • Elektronische Märkte • Information Broker 	<ul style="list-style-type: none"> • E-mail • Video Conferencing • WWW als Virtual Corporation Space • Gemeinsame WWW-Page als Virtual Sales Space • Intelligente Agenten • FTP • Telnet 	<ul style="list-style-type: none"> • E-mail • Video Conferencing • Verteilte, WWW basierte Datenbanken • WWW als Virtual Corporation Space • Gemeinsame WWW-Page als Virtual Sales Space • Intelligente Agenten • FTP • Telnet • Führungsinformationssysteme 	<ul style="list-style-type: none"> • E-mail • Video Conferencing • Verteilte WWW basierte Datenbanken • Intelligente Agenten • FTP • Telnet

Tab. 05: Lebensphasen eines Virtuellen Unternehmens [Quelle: in Anlehnung an Merk96, S. 12]

Wie gezeigt wurde, existiert ein Virtuelles Unternehmen lediglich für eine zeitlich befristete Dauer, die sich von der Unternehmensgründung bis zu derer Auflösung nach Erfüllung des Geschäftszweckes erstreckt. Zwischen der Gründung und der Auflösung liegt eine gewissermaßen operativer Phase, in der eine bestimmte Leistung von den einzelnen Beteiligten erbracht wird. Demnach könnten theoretisch drei wesentliche Lebensphasen Virtueller Unternehmen unterschieden werden. Die Lebensphasen sind jedoch aufgrund der besonderen Konstellationen Virtueller Unternehmungen in eine weitere Phase zu unterscheiden. Bevor es zur Gründung eines VU kommen kann, müssen potentielle Partner am Markt identifiziert werden. Eine sogenannte Identifikationsphase ist gewissermaßen den Phasen der eigentlichen Unternehmung vorangestellt.

Es ergeben sich demnach folgende vier Lebensphasen Virtueller Unternehmen: die Identifikations-, die Vereinbarungs-, die Durchführungs- und die Auflösungsphase²⁷. In Anlehnung an [Merk96, S. 12f] sind diese Phasen in Tab. 05 aufgelistet. In der Tabelle wird auch erstmals ein Bezug zu potentiellen Informations- und Kommunikationstechnologien vollzogen. Dabei sind je Lebensphase Internet Dienste und Funktionalitäten sowie potentielle Technologien aufgeführt, die die einzelnen Aufgaben innerhalb dieser Lebensphasen unterstützen bzw. überhaupt ermöglichen könnten.

Die Identifikationsphase dient ausschließlich der Partnersuche. Unabhängig, wer der Initiator des Virtuellen Unternehmens ist, gilt es, am Markt entsprechende Partner zu finden, die fehlende Kernkompetenzen in das Unternehmen einbringen. Neben der individuellen Suche eines Einzelnen nach möglichen Partnern, beispielsweise durch eine entsprechende Online-Recherche im World Wide Web, oder innerhalb potentieller Newsgroups, sind auch Potentiale für neue Dienste und Märkte gegeben. Durch entsprechend darauf spezialisierte elektronische Märkte können potentielle Partner entsprechend zusammenkommen. Intelligente Agenten sind für eine aktive Partnersuche aufgrund zuvor gemachter Parameter einsetzbar und Information Broker könnten sich auf die Vermittlung entsprechender Partner spezialisieren.

In der Vereinbarungsphase müssen zwischen den einzelnen Partnern grundsätzliche Dinge geklärt werden. Neben der Formulierung des Unternehmenszieles und des Geschäftszweckes muß die Aufteilung der Arbeiten unter den Beteiligten erfolgen. Vereinbarungen hinsichtlich Management, Führung und Koordination innerhalb der Unternehmung sind abzustimmen. Es muß auch ein Konsens hinsichtlich der verwendeten Informations- und Kommunikationstechnologie erarbeitet werden. Auch Fragen, die das Informationsmanagement betreffen, müssen geklärt werden. Fragen bezüglich Diensten, Funktionen, Endbenutzerwerkzeugen und nach einheitlichen, unternehmensübergreifenden Datenformaten sind im Vorfeld der eigentlichen Arbeit zu klären. Darüber hinaus müssen auch alle Punkte abgeklärt werden, die das Unternehmen hinsichtlich seines Auftretes nach außen hin betreffen. In Bezug auf die technische Unterstützung betrifft dies einerseits den Auftritt als solches, sowie mögliche Kommunikationsschnittstellen zum Kunden. Eigene Webseiten, eine eigene Internet Domain oder aber individuelle Informations- und Kommunikationsschnittstellen für die Kundenbeziehungen sind zu realisieren.

In der Durchführungsphase erfolgt die eigentliche Arbeit. Groupware- und Workflowsysteme kommen als unterstützende Technologien für das gemeinsame Arbeiten hinzu. Verteilte Datenbanksysteme müssen unternehmensweit mit einem einheitlichen Zugriff für die Benutzer und einer entsprechenden Datensicherung realisiert werden. Dabei stellt sich die Frage, an welchen Stellen innerhalb des Virtuellen Unternehmens eine physikalische Speicherung der Daten erfolgt. Müssen beispielsweise alle Daten durch geeignete Client-Server Technologien innerhalb des gesamten VUs repliziert werden? Diese Fragen, die in der Vereinbarungsphase bereits geklärt werden müssen, sind an dieser Stelle jedoch umzusetzen.

²⁷ Vgl. hierzu [Mert97, S. 25f] und [Leuk98], sowie [Arno96, S. 19f] wo detailliert auf Entscheidungen eingegangen wird, die innerhalb unterschiedlicher VU-Lebensphasen getroffen werden müssen.

Darüber hinaus könnten intelligente Agenten beispielsweise während der Durchführungsphase ein Accounting²⁸ aller anfallenden Kommunikationsdaten durchführen.

In der Auflösungsphase teilt sich das Virtuelle Unternehmen wieder in seine ursprüngliche Einzelpartner auf. Dabei sind die zuvor in der Vereinbarungsphase getroffenen Regelungen, wie beispielsweise dem betriebswirtschaftlichen Abschluß des Virtuellen Unternehmens, auch Übereinkünfte hinsichtlich dem Verbleib der gemeinsamen Unternehmensdaten und die Handhabe des gemeinsam erworbenen Wissens umzusetzen.

2.11 Ermittlung der Funktionskataloge

Die Ermittlung des Funktionskatalogs für reale Unternehmen, als auch im Speziellen für Virtuelle Unternehmen erwies sich im Verlaufe dieser Arbeit als ein Schwieriges. Es finden sich in der gesamten Literatur keine verbindlichen und umfassenden Hinweise auf mögliche Anforderungen von Unternehmen an die Technik und somit eben auch keine Anforderungen an potentielle Informations- und Kommunikationssysteme bzw. Intranet-Systeme.

Die folgenden beiden Anforderungskataloge stellen demnach eine Zusammenstellung von Funktionalitäten dar, die entweder aufgrund diskutierter Probleme in der Literatur abgeleitet, oder aber die durch eine sehr aufwendige Recherche in der Literatur ermittelt wurden²⁹.

2.11.1 Kernbereich

An dieser Stelle muß darauf hingewiesen werden, daß die nachfolgende Ermittlung³⁰ von Funktionalitäten lediglich in einer allgemeinen Form erfolgen konnte. Der Funktionskatalog deckt somit nicht die individuelle Anforderungen, individueller Unternehmen und deren speziellen Tätigkeitsfeldern ab. Für spezielle Problematiken und Anforderungen muß es individuelle Lösungen und somit auch individuelle Funktionalitäten geben, die innerhalb dieser Arbeit jedoch nicht berücksichtigt werden konnten. Das Ergebnis in Tab. 06 entstand demnach aufgrund einer allgemeinen Betrachtung

²⁸ Unter Accounting wird die reine Erfassung von Transaktions- sowie Kommunikationsdaten zwischen einzelnen Partnern verstanden. Accounting stellt dabei die Voraussetzung für ein nachfolgendes Billing, der Errechnung möglicher Kosten, dar.

²⁹ Vgl. hierzu [Andr97], [Arno96], [Dier97], [Fais95], [Garb98], [Lotu97], [Schä97], [Schr96], [Sieb96], [Wolf97], [Zimm98] und weitere.

³⁰ Vgl. hierzu [Foch97, S. 136 - 142].

Kernbereich	
Anforderung	Beschreibung
Bürokommunikation	Unterstützung bestehender Bürokommunikation wie z.B. Telefon und Telefax, bei gleichzeitiger Vermeidung von Medienbrüchen durch entsprechende Gateways und Schnittstellen..
Diskussionsforen	Elektronische Diskussionsforen für interne Kommunikation zwischen den Mitarbeitern und innerhalb Arbeitsgruppen sowie Projektteams oder Abteilungen.
Elektronische Kommunikation	Zentrale E-mail Funktionalitäten für die interne und externe Kommunikation.
Groupware	Groupware Funktionalitäten, die das Zusammenarbeiten von einzelnen Mitarbeitern, Abteilungen oder Projektteams in elektronischer Form unterstützen.
Informationsbereitstellung	Bereitstellung externer Informationen für die einzelnen Anwender. Entweder durch einen persönlichen Zugang zum Internet, durch die Zuarbeit von zentralisierten Stellen wie IV-Abteilungen, Information Brokern oder aber durch Agententechnologie in Form von persönlichen Agenten der Anwender.
Softwareverteilung	Funktionalitäten zur Softwareverteilung von z. B. Endbenutzerwerkzeugen sowie derer Wartung.
Suchfunktionalitäten	Lokale Suchmaschinen mit einer entsprechenden Retrievalmöglichkeit in Unternehmensdatenbanken wie z. B. dokumentenbasierte Informationssysteme oder Datenbanken.
Unternehmens – Datenbanken	Zugriff auf zentrale Unternehmensweite Datenbestände wie beispielsweise, Adreß-, Kunden-, Sales- oder Marketingdatenbanken.
Unternehmens – Informationssystem	Elektronisches Informationssystem, das die Mitarbeiter als allgemeines Informationssystem bezüglich dem Unternehmen selbst, den individuellen Anforderungen im Rahmen der täglichen Arbeit oder aber beispielsweise für Schulungszwecke nutzen können.
Workflow	Automatisierte Bearbeitung von modellierbaren Geschäftsprozessen durch entsprechende Workflowkomponenten.

Tab. 06: Kernbereich an Funktionen von unternehmensweiten Intranets

2.11.2 Erweiterter Anforderungsbereich

Für die Ermittlung des erweiterten Anforderungskataloges wird in Anlehnung an [Mert97, S. 24f] in Tab. 07 nochmals die Definition Virtueller Unternehmen herangezogen. Dabei ist die Definition in einzelne Bereiche innerhalb der linken Spalte der Tabelle aufgeteilt. In der rechten Spalte sind den Bereichen spezifische Anforderungen gegenübergestellt.

Merkmale	Anforderungen an IV – Systeme
Ein Virtuelles Unternehmen (VU) ist eine Kooperationsform rechtlich unabhängiger Unternehmen, Institutionen und/oder Einzelpersonen, die eine Leistung auf Basis eines gemeinsamen Geschäftsverständnisses erbringen	<ul style="list-style-type: none"> • Vernetzungsinfrastruktur, z.B. Internet, Intranet oder Corporate Networks • Automatisierte "End-to-End-Connectivity", technische Offenheit und Modularität • Interoperabilität zwischen heterogenen IV-Systeme-Architekturen, Fähigkeit zur Kopplung, Standardisierung
Die kooperierenden Einheiten beteiligen sich an horizontalen und/oder vertikalen Zusammenarbeit vorrangig mit ihren Kernkompetenzen und ...	<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung der Partnersuche zur Herstellung einer erfolgsversprechenden Kooperation durch Partner-Datenbanken, Elektronische Gelbe Seiten, Information Broker etc.
... wirken bei der Leistungserstellung gegenüber Dritten als ein einheitliches Unternehmen.	<ul style="list-style-type: none"> • Alle Schnittstellen zum Kunden sollten einheitlich gestaltbar sein • Unterstützung der "Mission Identity", z.B. durch schnell veränderbare Benutzeroberflächen
Dabei wird auf die Institutionalisierung zentraler Funktionen weitgehend verzichtet und der notwendige Koordinations- und Abstimmungsbedarf durch geeignete Informations- und Kommunikationssysteme realisiert	<ul style="list-style-type: none"> • Planungs-, Durchführungs- und Kontrollsysteme, die durchgängig bei den Kooperationspartnern eingesetzt werden.
Das Virtuelle Unternehmen besteht solange, bis sein Geschäftszweck erfüllt oder hinfällig geworden ist.	<ul style="list-style-type: none"> • Rascher Auf- und Abbau von Kommunikationsbeziehungen durch offene Standards und einheitliche Protokolle • Temporäre Integration der IV-Systeme von Kooperationspartnern • Hochgradig adaptierfähige Organisations- und IV-Strukturen

Tab. 07: Anforderungen Virtueller Unternehmen an die IV-Systeme [Quelle: in Anlehnung an Mert97, S. 24]

Diese Anforderungen, die sich direkt aus der Definition ableiten lassen, müssen mit den Forderungen in Verbindung gebracht werden, die sich aus dem Ansatz nach Hofmann ergeben.

Der Ansatz nach Hofmann fordert als wesentliche Erweiterung der obigen Anforderungen Funktionalitäten bezüglich eines virtuellen Arbeitsplatzes. Es ist darunter jedoch nicht nur ein mobiler und multimedialer Arbeitsplatz gefordert, sondern ein Arbeitsplatz, der durch entsprechende Systemintegration in die internen Abläufe und Geschehnisse eines Unternehmens integriert ist. Ergänzend kann für Virtuelle Unternehmen demnach folgender Funktionskatalog herangezogen werden.

Spezifische Anforderungen Virtueller Unternehmen	
Anforderung	Beschreibung
Virtueller Arbeitsplatz	Neben multimedialen Eigenschaften für die Vermeidung von Medienbrüchen und die remote Anbindung an Informationssysteme ist auch eine entsprechende Integration dieser Arbeitsplätze gefordert.
Video	Neben E-mail Kommunikation sind hier verstärkt bildgestützte Kommunikationsformen wie Video Conferencing oder aber auch Video Mail gefordert.
Kommunikationsmittler	Informationssysteme zur Kommunikationsvermittlung bzw. Kommunikationsanbahnung.
Kooperative Informationssysteme	Plug-and-Play Fähigkeit von Informationssystemen für flexible und schnelle Kopplung.
Harmonisierung	Harmonisierte Anwendersoftware durch Systemintegration von Endbenutzerwerkzeugen und Informationssystemen in Frontends.
Workflow	Workflowkomponenten mit speziellen Funktionen in Bezug auf Standortunabhängigkeit, z.B. verteilte WMS.
Groupware	Groupware Komponenten mit speziellen Eigenschaften hinsichtlich verteilter und asynchroner Zusammenarbeit.
Verteilte Datenbanken	Verteilte Datenbanksysteme, die einen Unternehmensweiten Zugriff und eine entsprechende Replizierung aller Daten erlauben im gesamten Unternehmen erlauben, z.B. DBMS.
Führungsinformationssysteme	Führungsinformationssysteme mit einer Fokussierung auf die Führung und Motivation von verteilten Teams sowie dem Management Virtueller Unternehmen.

Tab. 08: Spezifische Anforderungen Virtueller Unternehmen

3 Technische Aspekte Virtueller Unternehmen

3.1 Allgemeines

Wie kann nun eine technische Betrachtung der erarbeiteten theoretischen Aspekte Virtueller Unternehmen sinnvoll erfolgen? Es hat sich im Laufe dieser Arbeit gezeigt, daß es aus zeitlichen Gründen nicht sinnvoll ist, alle denkbaren Technologien hinsichtlich ihrer Potentiale zu untersuchen. Es ist auch in diesem Abschnitt erforderlich, entsprechende Abstriche zu machen³¹, um eine technische Betrachtung überhaupt durchführen zu können.

In Abb. 10 ist erneut eine Darstellung von Anforderungen Virtueller Unternehmen an Informations- und Kommunikationssysteme aufgeführt. Diese Übersicht beinhaltet neben den Funktionen in Abschnitt 2 auch Anforderungen, die man eher generell, also unabhängig ihres konkreten Einsatzzweckes, an Informationssysteme stellen muß.

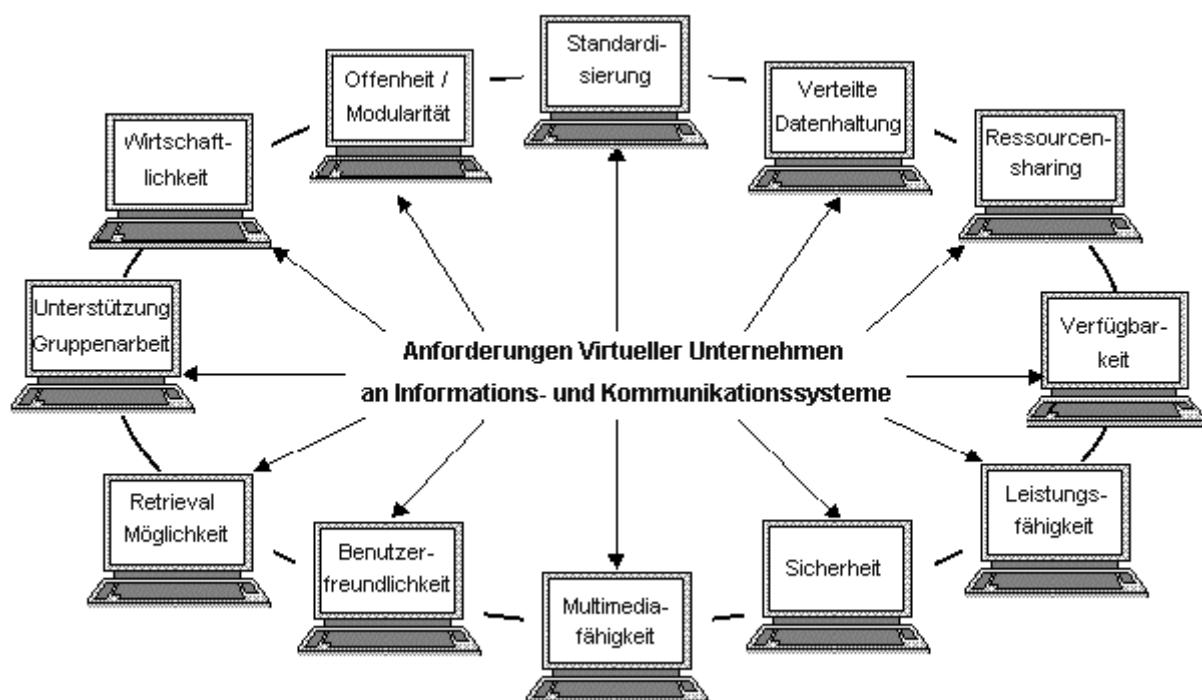


Abb. 10: Anforderungskriterien an die Komponenten der Informationsinfrastruktur [Quelle: in Anlehnung an Merk96, S. 8]

³¹ Auch in Abschnitt 2 wurden gewisse Einschränkungen in Kauf genommen, um die Thematik in einem sinnvollen Rahmen bzw. in einem angemessenen Umfang bearbeiten zu können.

Anforderungen wie Wirtschaftlichkeit, Benutzerfreundlichkeit, Sicherheit, Leistungsfähigkeit, oder aber Verfügbarkeit sind stets von Informationssystemen zu fordern. Diese Punkte werden im Rahmen dieser Arbeit den individuellen Funktionen aus Abschnitt 2 zugrundegelegt. Da aber entweder eine Untersuchung beispielsweise der Wirtschaftlichkeit in dieser Arbeit nicht möglich ist oder Aspekte bezüglich der Sicherheit verteilter Informationssysteme den Rahmen dieser Arbeit ebenfalls weitaus sprengen würden, kann auf diese Punkt nicht detailliert eingegangen werden.

Abschnitt 3 beinhaltet aus diesen Gründen unterschiedlichste Bereiche. Es werden Erläuterungen und Definitionen zu Technologien erbracht, die in Abschnitt 2 zur theoretischen Betrachtung verwendet wurden. Darüber hinaus enthält Abschnitt 3 auch Beispiele von Technologien, Protokollen und Standards, die dem Autor in Zusammenhang mit der Realisation Virtueller Unternehmen als wichtig erschienen und als Ansätze für zukünftige Lösungen angesehen werden können.

3.2 Intranet

Ausgangspunkt aller Betrachtungen dieser Arbeit stellen Intranets dar. Nachfolgende Definitionen sollen einen verbindliche Sichtweise dieser Technologie liefern.

Für die Vernetzung der verschiedenen Informationssysteme eines Unternehmens, einschließlich den in einer Client-Server-Architektur laufenden Anwendungen über ein gemeinsames Netzwerk hat sich der Begriff Intranet durchgesetzt [Zimm98, S. 23].

Diese Definition beschreibt Intranets aus Sicht des Autors nur unzureichend. Die Definition von Schätzler wird dagegen in Bezug auf Vernetzung und Anwendung wesentlich konkreter.

Ein Intranet ist ein auf den Elementen des Internets aufbauendes firmeninternes Netz, um unternehmensweite Informationen und Nachrichten zu verbreiten. Es setzt in der Regel auf bestehenden Netztopologien (LAN und WAN) auf. Das Client/Server-orientierte Benutzerinterface ermöglicht es, auf Informationen zuzugreifen, ohne dabei die jeweilige originäre Applikationen zu kennen oder starten zu müssen. Intranets sind plattformunabhängig [Schä97, S. 9].

Hier sind aus Sicht des Autors zwei Aspekte detaillierter hervorzuheben. Innerhalb dieser Arbeit wird als kleinster gemeinsamer Nenner hinsichtlich der Netzwerkunterstützung geeigneter Systeme, das TCP/IP³² Protokoll vorausgesetzt. Diese Vorgabe hat insbesondere bei der Betrachtung potentieller Produkte im späteren Verlauf dieser Arbeit eine entscheidende Bedeutung.

³² Vgl. hierzu die Ausführungen zu TCP/IP in Punkt 3.6.1.

Der zweite Aspekt, der hier angesprochen werden muß, ist das Benutzerinterface. Im allgemeinen dienen hierfür sogenannte Browser als Frontend für den Benutzer. Speziell im Zusammenhang mit Virtuellen Unternehmen ist ein einheitliches Frontend für den Benutzer unumgänglich³³.

Intranets lassen sich in vier Bereiche bzw. in vier unterschiedliche Ausbaustufen unterteilen.

Corporate Electronic Communication – darunter versteht man, das Verteilen von Daten und Nachrichten im weitesten Sinne. Auch die Entwicklung hin zum papierlosen Büro wird dieser Kategorie zugeordnet. Alle Informationen werden jedoch in dieser Kategorie gezielt versendet und beruhen oftmals auf dem Austausch von einzelnen Dokumenten mittels einer zuvor festgelegten Daten- bzw. Informationsstruktur innerhalb des Intranets. In Bezug auf die Art und Weise, wie die Informationen verteilt werden, spricht man hier von der Push-Technologie. Dabei sind in dieser Ausbaustufe Technologien, bzw. Dienste wie E-mail im eigentlichen Sinne noch nicht vorhanden., sondern treten erst in Kategorie drei auf.

Corporate Information System – beinhaltet den plattformunabhängigen Zugriff auf Informationen bezüglich des Unternehmens selbst. Diese Informationen wurden meist in Form von Broschüren, Berichten oder aber in Form von Aushängen auf Papier gedruckt. All diese Informationen stehen in dieser Kategorie in digitaler Form zur Verfügung und werden im Gegensatz zur Push-Technologie gezielt vom Anwender eingeholt. Man spricht hier vom sogenannten Information Pulling³⁴.

Corporate Collaboration Environment – hier wird das Intranet als eine Plattform für Kommunikations- und Kooperationsaufgaben genutzt. E-mail, Diskussionsforen, Workflowkomponenten und Groupwarefunktionalitäten kommen zum Einsatz und werden durch Systemintegration in Form einer einheitlichen Benutzerschnittstelle dem Anwender zur Verfügung gestellt. Als Endbenutzerwerkzeuge fungieren hier neben proprietären Clients hauptsächlich Browser.

Network Application Environment – darunter wird die Verlagerung von Endbenutzerwerkzeugen in Form von Anwenderprogrammen sowohl bezüglich ihres Speicherortes als auch bezüglich ihrer Ausführung vom Endanwender hin zu netzbasierten, zentralisierten, serverseitigen Lösungen verstanden. Der Netzwerkcomputer muß in diesem Zusammenhang genannt werden.

Als Ergänzung zu diesen Aspekten sei auf [Alpa96 S. 243 - 245] verwiesen. Dort sind neben Sicherheitsaspekten auch unterschiedliche Realisierungen von unternehmensweiten Intranets durch unterschiedliche Netzwerktechniken beschrieben. Ebenfalls einen sehr guten Überblick über Intranets bietet [Schä97].

³³ Vgl. hierzu Punkt 3.5, in dem die Problematik der Benutzerschnittstellen in Virtuellen Unternehmen behandelt wird.

³⁴ Es sind mittlerweile Technologien vorhanden, die ein Information-Pushing auch in dieser Kategorie erlauben. Push-Technologien in Zusammenhang mit Videokanälen werden beispielsweise in jüngster Zeit als eine Möglichkeit angesehen, in Intranets Mitarbeiterschulungen durchzuführen.

3.3 Extranet

Extranets wurden im Rahmen möglicher Ausbaustufen Virtueller Unternehmen bereits genannt. Auch zu diesem Begriff existieren in der Literatur unterschiedlichste Definitionen. Eine für diese Arbeit ausreichende Definition liefert [Afif98, S. 54].

Ein Extranet ist eine geschlossene Benutzergruppe innerhalb des Internets. Die Kommunikation kann zwischen Intranets verschiedener Unternehmen zustande kommen oder kleinere Unternehmen greifen via Web-Browser auf das Intranet ihres Geschäftspartners zu.

In Abweichung zu dieser Definition werden Extranets in dieser Arbeit jedoch nicht nur als geschlossene Benutzergruppen innerhalb des Internets angesehen, sondern vielmehr aus unternehmerischer Sicht als eine Erweiterung von Intranets, die beispielsweise für die Kommunikation zwischen einem Unternehmen und dessen Partnern als auch Lieferanten entsprechend der Zugangs- und Kommunikationsmöglichkeiten erweitert wurden.

Extranets haben besonders in Zusammenhang mit Kommunikationsanforderungen zwischen einzelnen Handelspartner an Bedeutung gewonnen. Geschäftsprozesse können in diesem Umfeld beschleunigt werden. Weitere Aspekte von Extranets werden im weiteren Verlauf nochmals in Zusammenhang mit Electronic Commerce angesprochen.

3.4 CSCW

Innerhalb der Informationstechnik existiert ein Fachgebiet, das sich mit der computergestützten Zusammenarbeit von mehreren Personen beschäftigt. CSCW steht für Computer Supported Collaborative Work. Zwei wesentliche Bereiche, die darunter behandelt werden und die im Verlauf dieser Arbeit an verschiedenen Stellen bereits angeführt wurden, sollen im folgenden kurz erläutert werden. Es sind die Bereiche Groupware und Workflow. Dabei unterscheiden sich die Meinungen in der Literatur, ob speziell der Bereich Workflow, genauer gesagt die Produkte, die es im Bereich Workflow am Markt gibt, unter Groupware fallen oder ob dieser Technologie ein eigenständiger Bereich in der Informatik zuzuordnen ist. Für die Betrachtungen innerhalb dieser Arbeit spielt diese Unstimmigkeit keine Rolle. Beide Bereiche werden eher als eigenständige Bereiche angesehen.

3.4.1 Groupware

Bei Groupware oder Workgroup Computing geht es darum - aus Sicht einer Arbeitsgruppe - gemeinsam mit Informationen umzugehen, sie zu erzeugen, zu sammeln, zu kommentieren, zu strukturieren und zu verteilen. Programmsysteme, die diesen Prozeß möglichst einfach und weitreichend unterstützen, ohne die Dynamik und die Flexibilität dieser Gruppenarbeitsprozesse in starr vorgegebene Abläufe bzw. Strukturen zu pressen, bezeichnet man als Groupware [Hans96, S. 249].

Die Definition nach Hansen enthält alle wesentlichen Aspekte, wie sie auch innerhalb dieser Arbeit betrachtet werden. Als weitere Erklärung sind drei Eigenschaften aufgeführt, die Groupware an unterschiedlichen Funktionalitäten aufweist:

Kommunikation: Unterstützung von elektronisch basierter Kommunikation. Informationen werden dem Anwender dabei in einer einheitlichen Form, meist in elektronischen Dokumenten zur Verfügung gestellt.

Kooperation: Für ein Team oder eine Arbeitsgruppe steht ein gemeinsamer Arbeitsbereich zur Verfügung, durch den eine Zusammenarbeit einzelner Mitglieder erfolgt.

Koordination: Für die Nachbildung realer Vorgänge in Groupware Umgebungen und derer Koordination werden entsprechende Werkzeuge angeboten.

3.4.2 Workflow

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß der Bereich Workflow innerhalb der Literatur sowohl als eigener Bereich in der Informationstechnik als auch eine Art von Groupware angesehen wird. Für diese Arbeit wird eine Trennung der Bereiche durchgeführt.

Ein Workflow-Management-System (WMS) unterstützt bei dokumentenintensiven Vorgängen (Prozessen) die Zusammenarbeit der Beteiligten nach festgelegten Regeln und Methoden. Der Ablauf kann streng vorgeschrieben oder hinsichtlich Bearbeitungsreihenfolge und -bedingungen flexibel gestaltet werden [Hans96, S. 252].

Gemäß dieser Definition und der Definition von Groupware in Punkt 3.4.1 wird eine Trennung der beiden Bereiche dahingehend vorgenommen, daß Groupware eine Unterstützung von flexiblen, dynamischen und nicht strukturierbaren Vorgängen und Workflowsysteme eher die Abwicklung von festen, starren sowie modellierbaren Prozessen ermöglichen. In Tab. 09 ist die Trennung dieser Bereiche grafisch dargestellt.

Kooperative Prozesse		Semi-strukturierte Prozesse		Strukturierte Prozesse	
Ad-hoc Workflow	Koordinierte Teamarbeit	Team Workflow	Workflow mit Ausnahmebehandlung	Starrer Workflow	
Spontanes Interagieren	Mehrere Teams Arbeitsteilung Gemeinsames Ziel	Sequentielle Ausrichtung Zwischenergebnisse	Routineabläufe Ausnahmen sind möglich	100% vordefiniert	
Groupware			Workflow		

Tab. 09: Abgrenzung von Groupware- und Workflowsystemen [Quelle: in Anlehnung an Seuf97, S. 104]

Aus Sicht von Virtuellen Unternehmen kann gesagt werden, daß beide Technologien³⁵ eine unabdingbare Voraussetzung darstellen. Groupware ermöglicht dabei hauptsächlich das Zusammenarbeiten und Workflowsysteme, die automatische Bearbeitung von vordefinierten Prozessen zwischen den Mitarbeitern, den Teams und den kooperierenden Einheiten eines Virtuellen Unternehmens.

3.5 Frontends

In Zusammenhang mit Benutzerschnittstellen wurden bereits Internet Browser genannt. Diese Programme, die ursprünglich lediglich für die grafische Umsetzung von Hypertexten konzipiert waren, entwickelten sich immer mehr zum universalen Endbenutzerwerkzeug für Endanwender.

Nicht zuletzt durch die ständige Weiterentwicklung von HTML und durch das Aufkommen von völlig neuen Programmiersprachen wie Java und JavaScript³⁶ sowie derer grundlegenden Technologien, konnten immer mehr Funktionalitäten mit diesen Programmen dem Anwender in einer integrierten Benutzeroberfläche angeboten werden.

Wie im späteren Verlauf exemplarisch gezeigt wird, kann auch Komponententechnologie, z.B. CORBA, COM, DCOM oder ActiveX, mit Hilfe von Browsern für den Endanwender bereitgestellt werden. Dabei liegt nicht nur ein Schwerpunkt auf der grafischen Umsetzung, sondern vielmehr auf der Kommunikation und der Interaktion mit dem Endanwender. Der Internet Browser fungiert somit immer mehr als ein einheitliches Werkzeug für eine grafische Benutzerschnittstelle als auch für eine einheitliche Kommunikationsschnittstelle zwischen Anwender und der Technik. Man spricht dabei von einem Frontend.

Was bedeuten Frontends für Virtuelle Unternehmen? Durch die verteilte Struktur und durch das verteilte, virtuelle Arbeiten aller kooperierenden Instanzen, aller virtuellen Teams und aller virtuellen Einzelpersonen, sind Frontends unumgänglich. Für all diese Personen und Personengruppen müssen einheitliche Zugangsmöglichkeiten zu IV-Systemen vorhanden sein. Plattform- und Ortsunabhängigkeit sind dabei ebenso eine Voraussetzung wie eine einheitliche grafische Benutzerschnittstelle.

Die Plattform und die Ortsunabhängigkeit ist durch gängige Browsersoftware heute schon gegeben. Hinsichtlich der einheitlichen Benutzeroberflächen muß stellenweise jedoch noch auf proprietäre Clients verwiesen werden. Dies liegt daran, das offene Standards wie beispielsweise E-mail, News oder LDAP von den jeweiligen Herstellern mit unterschiedlichen, individuellen Client-Programmen unterstützt werden. Eine Lösung für dieses Problem ist der einheitliche

³⁵ Vgl. hierzu [Ver197], wo detailliert die Gestaltung Virtueller Unternehmen durch Workflow-Management - Systeme untersucht wird.

³⁶ JavaScript galt ursprünglich als proprietäre Scriptsprache aus dem Hause Netscape. Mittlerweile muß diese Scriptsprache allerdings als eine unabhängige Möglichkeit der Programmierung von grafischen Oberflächen, als auch von Funktionalitäten im Umfeld von des Internets angesehen werden. Dies begründet sich nicht zuletzt dadurch, daß auch die Produkte von Microsoft fast eine 100% Unterstützung diesbezüglich bieten und die Browser dieser beiden Hersteller den Markt nahezu vollständig beherrschen.

Zugang auf Internetdienste über entsprechende Web-Schnittstellen. Dabei wird der Zugang über das HTTP-Protokoll auf unterschiedliche Dienste verstanden. Wie im Abschnitt 4 gezeigt werden kann, verfügt derzeit Domino über solche einheitlichen Webschnittstellen. Bezogen auf den praktischen Einsatz in Virtuellen Unternehmen bedeutet eine solche Unterstützung, daß einem Mitarbeiter ohne irgendwelche Zusatzsoftware, lediglich durch einem Internet-Browser und einer entsprechenden Netzverbindung zum Internet, eine einheitlichen Zugang zu IV-Systemen bereitgestellt werden kann.

3.6 Protokolle

Es wird in dieser Arbeit nicht als Aufgabe angesehen, Kommunikationsprotokolle ihrer Funktion auf einer zu technischen Ebene darzustellen und es kann auch nicht Aufgabe sein, das TCP/IP Protokoll erneut darlegen zu müssen. Dennoch sollte in gewisser Weise ein Einblick in die jeweiligen Protokolle gegeben werden. An den Stellen, an denen eine detailliertere Betrachtung dem Verständnis unumgänglich erscheint, wird entsprechend darauf eingegangen.

3.6.1 TCP/IP

Es kann nicht Aufgabe dieser Arbeit sein, das TCP/IP Protokoll hinsichtlich seiner Historie und seiner Funktion darzulegen. Dennoch müssen gewisse Aspekte angesprochen werden. In Zusammenhang mit der Definition von Intranets wurde darauf verwiesen, daß das TCP/IP Protokoll als kleinster gemeinsamer Nenner für die Vernetzung und für die Kommunikation in Intranets angesehen wird. Man muß diese Aussage bei genauerer Betrachtung relativieren.

Wenn im Allgemeinen von TCP/IP gesprochen wird, so versteht man dabei nicht nur das netzwerkseitige IP, sowie das anwenderseitige TCP-Protokoll innerhalb des OSI-Schichtenmodells. Es wird vielmehr eine Menge an Kombinationen aus Protokollen subsumiert, die sich netzwerkseitig aus dem IP-Protokoll und anwenderseitig beispielsweise aus TCP oder UDP und den darüberliegenden Protokollen, ergeben.

Unter diesem Aspekt ist auch der Einsatz von TCP/IP im Internet, im Intranet und innerhalb Virtueller Unternehmen zu sehen. Ein weiterer Aspekt, der in diesem Zusammenhang angesprochen werden muß, sind gewisse Mängel, die dieses Protokoll in Bezug auf Performance und Qualität für einzelne Anwendungen haben kann. Ein sehr gutes Beispiel stellen hier Anwendungen mit sehr hohem Datenaufkommen dar.

Video Konferenzsysteme müssen beispielsweise große Datenmengen über TCP/IP übertragen und stellen dabei gleichzeitig auch die Anforderung nach einer Echtzeitübertragung. TCP/IP ist in seiner jetzigen Form³⁷ nicht in der Lage, beispielsweise Übertragungskapazitäten zu garantieren oder aber Connectivity zu skalieren. In diesem Fall kann es aus

³⁷ Die derzeitige Spezifikation von IP in der Version 4 unterliegt einer ständigen Weiterentwicklung. In der Version IPv.6 sind bereits Neuerungen enthalten, die diese Probleme beseitigen. Dennoch müssen die Restriktionen noch eine gewisse Zeit in Kauf genommen werden, da nicht nur eine Anpassung von Software sondern auch eine Anpassung von Hardware, z.B. Router, für eine Umstellung erfolgen muß.

Performancegründen zu einer Verletzung der Vereinbarungen gemäß der Definition kommen, indem für die reine Übertragung der Daten leistungsstärkere Netze als das Internet verwendet werden. Bei Video Konferenzsystemen wird dabei beispielsweise auf das ISDN-Netz ausgewichen. Dennoch gilt auch hier in Zusammenhang Virtueller Unternehmen, daß diese Systeme lediglich durch eine entsprechende Systemintegration dem Endanwender bereitgestellt werden dürfen.

3.6.2 LDAP

Meiner Ansicht nach wird LDAP bis 1998 bei Verzeichnisinformationen weiter verbreitet sein, als HTTP derzeit beim Dokumententransport über das Web [Andr98a, S. 1].

Wenn man den Ausführungen von Herrn Andreessen Glauben schenken darf, so muß diesem Protokoll sicherlich eine gewisse Zukunft im Internet und insbesondere in Intranets eingeräumt werden. Nun, LDAP ist, kurz gesagt, eine Weiterentwicklung, bzw. eine Vereinfachung des DAP Protokolls, besser bekannt als X.500 Protokoll. X.500 ist ein Standard für Verzeichnisdienste im Internet. Dienste, die auf diesem Standard beruhen, findet man meist nur an Universitäten oder großen Unternehmen. Ein Grund hierfür ist in der Komplexität dieses Standards zu sehen und an dem verhältnismäßig großen Aufwand, der damit für Administratoren hinsichtlich der Einrichtung und der Wartung verbunden ist. Dies scheint auch der Grund zu sein, warum sich die Akzeptanz dieses Standards nicht weiter zum Positiven entwickelt hat. Wie bereits erwähnt, ist LDAP eine Vereinfachung dieses Standards und der administrative Aufwand, Dienstleistungen darüber zu realisieren, ist erheblich gesunken. Die Vereinfachung des Protokolls hat auch zu geringeren Entwicklungskosten für die Hersteller von Internet-Produkten und insbesondere von Intranet-Informationssystemen geführt. Dadurch wird dieses Protokoll in Zukunft entweder Bestandteil der Systeme sein oder aber vom jeweiligen System zumindest unterstützt werden.

Was macht dieses Protokoll nun für Virtuelle Unternehmen so interessant? Grundsätzlich muß man sagen, daß mittels LDAP sowohl Verzeichnisinformationen aber auch jegliche andere Arten von Informationen wie beispielsweise E-mail Adressen³⁸ publiziert werden können. Dabei werden auf administrativer Ebene Ressourcen eines Informationssystems einem LDAP-Server zugeordnet. Diese Ressourcen können durch den Administrator mit individuellen Parametern versehen werden. So können neben Schreib- und Leserechten auch generelle Zugriffsrechte auf einzelne Ressourcen vergeben werden. Diese Ressourcen, z.B. E-mail Adressen, Verzeichnisinformationen oder Informationen zu authentifizierten Benutzern werden durch den Server an potentielle Fragesteller weitergegeben. Der Zugriff auf den Server erfolgt dabei über einen LDAP-fähigen Browser.

Aber nicht nur für die Informationsbeschaffung ist dieses Protokoll interessant. Die Verzeichnisinformationen können auch für einen plattformunabhängigen Zugriff auf Daten genutzt werden, so daß beispielsweise Anwenderprofile plattform- und ortsunabhängig gelesen werden könnten. Wird darüber hinaus in Zukunft an eine Unterstützung dieses Protokolls von

³⁸ Vgl. hierzu die beiden Internet-Directories Url.: <http://www.bigfoot.com> [Stand: 28.07.1998] und Url.: <http://411.com> [Stand: 28.07.1998]. Beide Dienstleistungen beruhen auf diesem Protokoll.

Endbenutzerwerkzeugen gedacht, so kann auch eine Datenhaltung innerhalb eines Unternehmens auf diese Art und Weise plattform- und ortsunabhängig erfolgen³⁹. Die Applikation speichert dabei beispielsweise direkt in ein Filesystem, das durch einen LDAP-Server bereitgestellt wird.

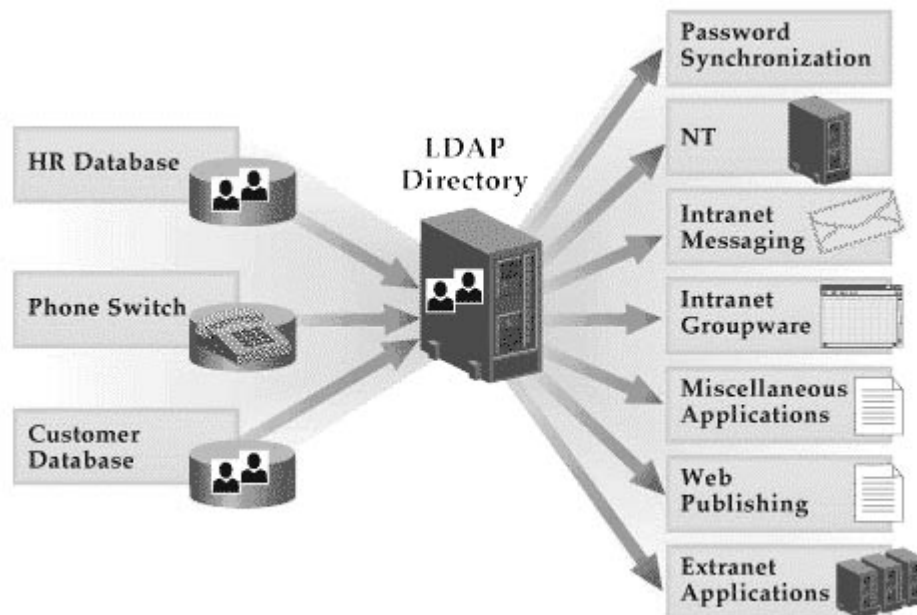


Abb. 11: Integration von LDAP in bestehende Intranets [Quelle: Nets98b, S. 18]

Es sind weitere Szenarien mit diesem Protokoll denkbar. Das Protokoll könnte auch dazu verwendet werden, Personen im Internet oder im Intranet zu suchen. Dabei werden beispielsweise allgemeine Personenanfragen an LDAP-Server gestellt. Diese beantworten die Anfrage entweder direkt oder geben die Anfrage ähnlich wie beim DNS-Service an andere Server weiter. Kann nun eine Anfrage zu einer Person von einem LDAP-Server beantwortet werden, so könnte die Antwort nicht nur aus statischen Daten bestehen. Es wäre darüber hinaus denkbar, individuelle Informationen zu einer Person in Abhängigkeit ihres derzeitigen Aufenthaltsortes zu publizieren.

Neben der Information, ob die Person derzeit online oder offline arbeitet, wären auch Informationen innerhalb Virtueller Unternehmen sehr wertvoll, die eine Aussage über die aktuellen Kommunikationsmöglichkeiten der gesuchten Person geben könnten. Zum Problem des Auffindens von Personen und deren Kommunikationsmöglichkeiten wird im späteren Verlauf erneut eingegangen.

³⁹ Novell hat beispielsweise angekündigt seine proprietären NetwareDirectoryServices, kurz NDS, vollständig in LDAP zu implementieren.

3.6.3 IMAP

Es wurde an sehr vielen Stellen dieser Arbeit deutlich, daß asynchrone Kommunikation hauptsächlich durch E-mail erfolgt⁴⁰. Klassische E-mail Technologie unterscheidet dabei zwei Protokolle. Dies ist zum einen das SMTP-Protokoll, das ausschließlich zum Versenden von elektronischer Post verwendet wird und zum anderen das POP3 Protokoll zum Empfangen von Nachrichten.

Im Zuge des verteilten Arbeitens und von virtuellen, mobilen Arbeitsplätzen in Virtuellen Unternehmen ergeben sich für die Endanwender hinsichtlich des Managements von elektronischen Briefen diverse Probleme. Das POP3 Protokoll erlaubt es dem Endanwender, gelesene E-mail entweder vom E-mail Server zu löschen oder aber die gelesenen Briefe mit einer entsprechenden Markierung versehen, auf dem jeweiligen Server zu belassen.

Will nun ein mobiler Anwender eines Virtuellen Unternehmens all seine elektronische Post an allen denkbaren Arbeitsplätzen identisch zur Verfügung haben, so ist er stets gezwungen, an all diesen Arbeitsplätzen die elektronischen Briefe erneut vom Server zu laden. Neben einer sich zwangsweise ergebenden Unübersichtlichkeit, welche der E-mails nun bereits gelesen worden sind und welche nicht, ist auch eine gewisse Gefahr darin zu sehen, daß durch den Verbleib von gelesener E-mail auf einem Server sich mit der Zeit ein relativ großes Datenaufkommen ergibt. Ein Überlaufen des Servers und eine reduzierte Verfügbarkeit des Systems wären die Folge.

IMAP kann hier für Abhilfe sorgen. IMAP steht für Internet Message Access Protocol und ist ein Verfahren, das online arbeitet und elektronische Post lediglich temporär auf einen Client überträgt. Die Speicherung und die Verwaltung von E-mail obliegt dabei dem Server. Das IMAP Protokoll liegt derzeit in der Version 4 vor. Eine wesentliche Neuerung von IMAP4 ist die Möglichkeit, auch Offline arbeiten zu können. Zu hohe Online Kosten, sprich eine zu geringe Wirtschaftlichkeit, kann den wesentlichen Vorteilen hinsichtlich des Datenmanagements nicht mehr als Argument entgegengebracht werden.

Es ist aufgrund der angesprochenen Faktoren aus Sicht von Virtuellen Unternehmen unbedingt erforderlich, E-mail Systeme, die diesen Standard unterstützen⁴¹, einzusetzen.

3.7 Komponenten Technologie

Bevor im weiteren Verlauf auf Komponenten Technologien eingegangen wird, die in Zukunft die Realisation von Virtuellen Unternehmen realisierbar machen könnten, muß eines klar herausgestellt werden. Alle diese Technologien besitzen gewisse Potentiale, Virtuelle Unternehmen technisch umzusetzen. Alle diese Technologien genügen derzeit jedoch nicht der

⁴⁰ Vgl. hierzu Abb. 03.

⁴¹ Es sei darauf hingewiesen, daß auch datenbankgestützte E-mail Systeme, die über das WWW angesprochen werden diesen Vorteil aufweisen. Domino ist beispielsweise ein Standard E-mail Serversystem, daß einen Zugriff auf elektronische Post über einen Browser ermöglicht.

Forderung nach Schnelligkeit hinsichtlich der Realisation Virtueller Unternehmen. Jede dieser Technologien befindet sich derzeit noch auf einer Ebene, wo nur Individualentwicklungen zu Lösungen führen. Administrative Schnittstellen, die eine Realisation auf einen von Virtuellen Unternehmen geforderten zeitlichen Rahmen verkürzen könnten, sind derzeit noch nicht vorhanden.

3.7.1 CORBA

Die größten Chancen für eine Weiterentwicklung der Internet-Technologie wird CORBA beigemessen. CORBA steht für Common Object Request Broker Architecture und geht einer Initiative von mehreren unabhängigen Firmen, Institutionen sowie Organisationen hervor. Die Entwicklungen um diesen Offenen Standard werden von der OMG⁴² geleitet.

CORBA steht für einen Standard, in dem festgelegt wird, wie Objekte durch einen Vermittlungsdienst, dem sogenannten ORB, miteinander plattformunabhängig kommunizieren können. CORBA spezifiziert jedoch nicht nur die Kommunikation zwischen einzelnen Objekten, sondern auch die Objekte selbst. Nachfolgend einige Eigenschaften dieses Standards:

- Objekte sind in CORBA als Konstrukte aus Daten und Funktionen zu sehen. Wie in der objektorientierten Programmierung ist auch hier beispielsweise Vererbung möglich. Jedes Objekt besitzt definierte Schnittstellen für die Kommunikation mit anderen Objekten.
- Objekte können durch entsprechende Services erzeugt, kopiert, verändert oder aber gelöscht werden.
- Zur Speicherung der Objekte sind sogenannte Objekt-Datenbanken vorgesehen, die ein entsprechendes Management der Objekte ermöglichen.
- Die Kommunikation zwischen Objekten wird von einem sogenannten Objekt-Broker übernommen. Der Objekt Request Broker ermöglicht dabei nicht nur die Kommunikation von Objekten im selben Adreßraum eines Computersystems, sondern vielmehr die Kommunikation zwischen konformen Objekten innerhalb eines Netzwerkes. Eine plattformunabhängige und Grenzenlose Kommunikation wird dadurch ermöglicht.
- Für die Kommunikation untereinander existiert ein einheitliches Protokoll, das General-Inter-Orb Protocol für das es auch entsprechende Abbildungen auf andere Netzwerkprotokolle gibt.

Innerhalb CORBA existieren eine Vielzahl von sogenannten systemnahen Diensten. Diese Dienste arbeiten in Verbindung mit dem ORB und können für eine entsprechende Prozeßumsetzung verwendet werden. Nachfolgend sind einige dieser Services aufgeführt.

⁴² Vgl. hierzu Url.: <http://www.omg.org/> [Stand: 28.07.1998].

- Der **Namens-Service** erlaubt die Benennung und die Identifizierung von Objekten mittels klartext Namen. Eine Verbindung zu Netzwerk-Directory-Services wie beispielsweise X.500 oder zum dem vorgestellte LDAP-Protokoll sind möglich.
- Der **Event-Service** erlaubt ein entsprechendes Reagieren bzw. Agieren auf bestimmte Zustände im System oder im Netzwerk.
- Der **Timing-Service** erlaubt eine synchrone Steuerung von Abläufen oder von zeitgebundenen Abläufen.
- Der **Security Service** übernimmt durch ein umfassendes Sicherheitskonzept die notwendigen Kontrollen in der verteilten Umgebung.

In Abb. 12 sind die Services, der ORB, potentielle Möglichkeiten in Bezug auf die Realisierung von Informationssysteme mittels dieser Technologie, und entsprechende Client-Objekte als Application objects, dargestellt.

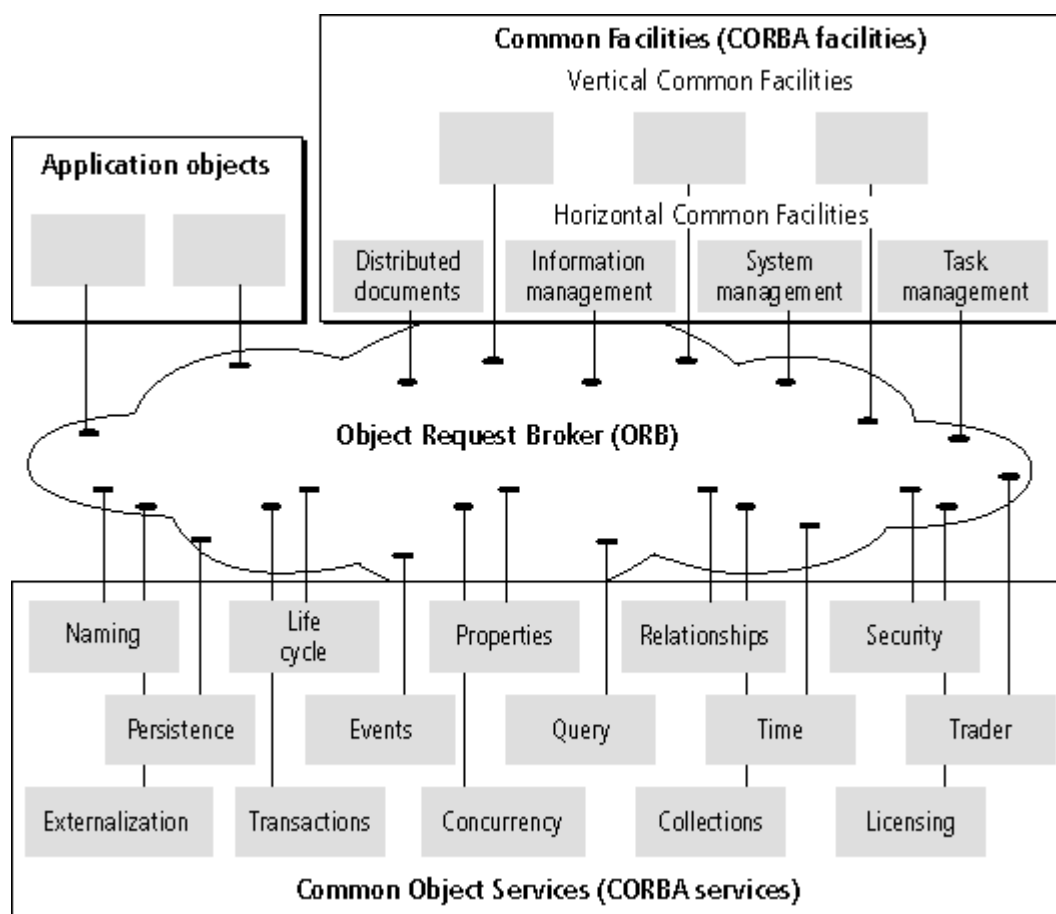


Abb. 12: Event-Parameter und daraus ableitbare Möglichkeiten [Quelle: Nets98c, S. 5]

Diese objektorientierte Technologie verändert auch bisherige Grenzen von Client/Server-Systemen. Eine Abstimmung auf individuelle Applikationen ist beispielsweise nicht erforderlich. Auch die sogenannte 1:1 Beziehung vom Client/Server-Modell wird durch diese Technologie aufgehoben. Es werden in CORBA vielmehr drei Instanzen unterschieden.

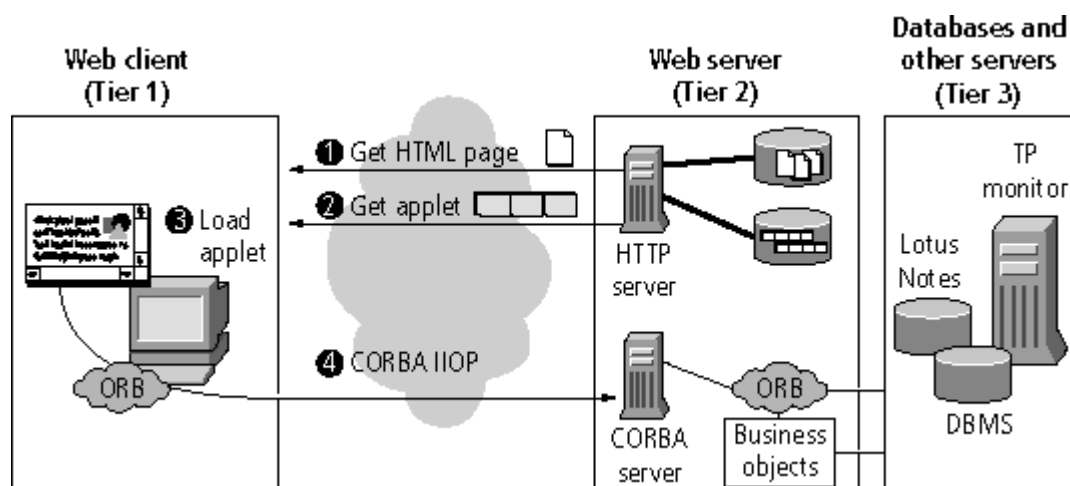
Die erste Stufe stellt die Benutzeroberfläche des Anwenders dar. In unserem Fall sind dies Browser. Sie agieren mit Benutzerobjekten, die sowohl der Darstellung, als auch der Kommunikation und der Interaktion mit dem Anwender dienen.

Die zweite Stufe beinhaltet Objekte, die für die gewünschte Ablauflogik relevant sind. Diese Objekte kommunizieren bei Bedarf sowohl mit dem Client, als auch mit Daten-Objekten über den ORB.

Die dritte Stufe stellen die Datenbanken dar. Wie bereits erwähnt, bestehen diese aus speziellen Objekt-Datenbanken. Darüber hinaus sind jedoch auch alle Datenbanksysteme mit einer entsprechenden Schnittstelle einsetzbar.

Die Schnittstellen innerhalb CORBA werden durch eine sogenannten IDL, der Interface Definition Language, beschrieben. IDL ist eine abstrakte Sprache und verhilft dem Programmierer zu einer gewissen Freiheit. Es bleibt ihm überlassen, wie er die durch IDL spezifizierten Schnittstellen implementiert. So werden neben C und C++ auch Java oder JavaScript für die Implementierung verwendet.

In Zusammenhang mit CORBA muß IIOP genannt werden. IOOP steht für Internet Int-ORB Protocol und stellt einen Standard dar, der die Kommunikation zwischen verteilten CORBA-Objekten über das Internet ermöglichen soll. Es ist eine der zuvor angesprochenen Abbildungen vom GIOP auf andere Netzwerkprotokolle. Mittels IIOP⁴³ wird die Verbindung zwischen CORBA und dem Internet hergestellt.



⁴³ Vgl. hierzu [Andr98b]

Abb. 13: Kommunikation mittels IIOP in einem 3-Tier Modell [Quelle: Nets98c, S. 6]

In Abb. 13 ist eine typische Kommunikation mittels des IIOP-Protokolls über das Internet dargestellt. Dabei fordert der Anwender durch einen Browser über HTTP eine HTML-Seite von einem Webserver an. Mit der Seite wird dem Anwender ein Applet bereitgestellt, das lokal zur Ausführung kommt. Innerhalb dieses Applets wird dann die Verbindung über IIOP zu einem CORBA Server hergestellt, der wiederum vom dahinterliegenden ORB mit den entsprechenden Daten bedient wird. Wie bereits angedeutet, können jegliche Datenbanken mit einer entsprechenden Schnittstelle integriert werden.

Welches Fazit muß aus dieser Betrachtung hinsichtlich Virtueller Unternehmen gezogen werden? Sicherlich ist die Theorie verteilter Objekte genau die noch fehlende Technologie, die Virtuellen Unternehmen zur Realität verhelfen könnte. Diese Vorstellung scheitert jedoch derzeit noch an den bereits angesprochenen Problemen der individuellen Umsetzung, die meist durch Individualentwicklungen gekennzeichnet ist. Dennoch darf man gespannt sein, welche Systeme in Zukunft diese Technologie auch auf einer administrativen Ebene unterstützen werden.

Abschließend dieser Betrachtung soll ebenfalls ein kleines Szenario stehen. Wenn beispielsweise Business Objekte existieren würden, die Informationen zu einzelnen Unternehmen in einer einheitlichen und standardisierten Form in sich bergen würden, so könnten ganze Informationssysteme mit einem Mausklick durch den Administrator innerhalb von Sekunden für Virtuelle Unternehmen angepaßt werden.

3.7.2 DCOM

Die zweite Technologie, die in diesem Zusammenhang zu nennen ist, stammt von Microsoft. DCOM basiert auf der COM Technologie, die ebenfalls von Microsoft ins Leben gerufen wurde und stellt deren Erweiterung dar. Mehr als die Erwähnung dieser Technologie erfolgt in dieser Arbeit jedoch nicht. Dies wird aufgrund der fehlenden Offenheit dieses Standards begründet.

Innerhalb Virtueller Unternehmen sind proprietäre Systeme und deren Technologien nicht haltbar. Es konnte in Punkt 2.9 zwar gezeigt werden, daß sich Virtuelle Unternehmen auch aus einem Pool an Gleichgesinnten bilden können und somit auch proprietäre Technologien nicht unbedingt ein Aus bedeuten müssen. Dieser Umstand ist jedoch gemäß der Definition, genauer aus den daraus abgeleiteten Anforderungen hinsichtlich Offenheit und Standardisierung, nicht vereinbar.

3.8 Standards

Als ein wesentlicher hemmender Faktor für die Realisation von Virtuellen Unternehmen sind derzeit fehlenden Standards. Es konnte gezeigt werden, daß durch die Internet-Technologie ein gewisser defacto Standard in Unternehmen vorhanden ist. Es konnte auch gezeigt werden, daß sowohl Protokolle und Technologien Potentiale für eine Standardisierung besitzen. Was bisher

jedoch noch nicht angesprochen wurde sind Standards, die eine Aussage bezüglich den zu übertragenden Daten zulassen.

3.8.1 EDI

Einer dieser Standards ist EDI. Unter EDI versteht man den elektronischen Datenaustausch über Geschäftstransaktionen (Bestellungen, Rechnungen, Überweisungen, Warenerklärungen usw.) zwischen Betrieben. Die Daten werden in Form von strukturierten, nach vereinbarten Regeln formatierten Nachrichten übertragen. Dadurch ist es dem Empfänger möglich, die Daten direkt in seinen Anwendungsprogrammen weiterzuverarbeiten [Hans96, S. 401].

Man spricht im Zusammenhang mit EDI auch von einer gewissen Durchgängigkeit der Daten. Es wird durch diesen Standard ein schnellerer, effizienter und sicherer Informationsfluß erreicht. Aber dieser Informationsfluß ist fast ausschließlich entweder zwischen einzelnen Unternehmen, zwischen Unternehmen und Lieferanten oder aber zwischen Unternehmen und Kunden anzusehen. EDI muß in gleichem Zusammenhang mit Extranets erwähnt werden. Dort wird dieser Standard derzeit hauptsächlich in Unternehmen eingesetzt.

EDI wurde jedoch schon lange vor der Existenz von Extranets verwendet. Dadurch, daß diesen Standard ursprünglich relativ wenig mit Internet-Technologie verbindet, sind in gewisser Weise Integrationsschwierigkeiten und Konvertierungsprobleme gegeben. Oftmals wird Internet-Technologie auch lediglich als Carrier, sprich als rein datenübertragendes Kommunikationsmedium für EDI-Daten genutzt, in dem beispielsweise Daten im EDI-Format per E-mail versendet werden⁴⁴.

Im Zusammenhang mit EDI werden exemplarisch zwei Standards angesprochen, die den Inhalt der unterschiedlichen Daten behandeln. Einer dieser Standards ist der EDIFACT-Standard. Darunter ist eine Menge internationaler Normen für die Darstellung von Geschäfts- und Handelsdaten beim elektronischen Datenaustausch zwischen Betrieben zu verstehen. Ein zweiter Standard ist der sogenannte STEP-Standard, der den Austausch von produktionstechnischen Daten spezifiziert⁴⁵.

3.8.2 Standards für VUs

Neben diesen Standards konnten keinerlei Standards ermittelt werden, die eine Realisation von Virtuellen Unternehmen unterstützen könnten. An welchen Stellen sind dabei noch wichtige Fragen zu klären? Zur Beantwortung dieser Frage zwei Beispiele.

⁴⁴ Vgl. hierzu den Dienstleistungsanbieter Harbinger. Dieser stellt eine Konvertierung von Informationen die auf HTML basieren, in EDI zur Verfügung. Dadurch kann eine Anpassung an den EDI-Standard auch für Kunden und Lieferanten angeboten werden, die sonst keine EDI konformen Daten liefern könnten.

⁴⁵ Vgl. hierzu [Hans96, S. 401f] sowie [Alpa96, S. 221f].

Wenn man prinzipiell davon ausgehen würde, daß sich zwei Unternehmen zu einer Kooperation entschließen, gleichzeitig beide dieser Unternehmen die gleiche Kommunikationsinfrastruktur besitzen und die jeweiligen Systeme darüber hinaus eine schnelle IV-Kopplung unterstützen würden, so steht der Kopplung immer noch eines im Wege. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die einzelnen Datenbasen der Unternehmen nicht miteinander vereinbar sind. So existieren beispielsweise keine Standards, die eine Aussage treffen, welche Informationen in Adreßdatenbanken enthalten sein müssen. Es existiert kein Standard der beispielsweise eine Kunden-, eine Sales – oder eine Marketingdatenbank spezifiziert. Individuelle Abstimmungen, Modellierungen oder aber Konvertierungen sind die Folge und die ursprünglich sehr günstigen Voraussetzungen können nicht vorteilhaft genutzt werden.

Das Problem der fehlenden Standardisierung muß auch auf Verfahren in der Betriebswirtschaft ausgeweitet werden. Wenn man lediglich die Auflösung von Virtuellen Unternehmen exemplarisch betrachtet, so wäre es beispielsweise für jeden Beteiligten von Vorteil, wenn alle Partner einheitliche Abrechnungs- und Bilanzierungsverfahren verwenden würden. Auch für dieses Problem konnten keine einheitlichen Verfahren ermittelt werden, die unternehmensübergreifende Lösungen in Virtuellen Unternehmen ermöglichen könnten.

3.9 eCommerce

Electronic Commerce, kurz eCommerce, hat im Internet und im Umfeld von geschäftlichen Anwendungen, Beziehungen sowie Transaktionen einen gewissen Stellenwert erreicht. Electronic Commerce, bzw. Vorstufen und deren Techniken, wurden bei genauerer Betrachtung bereits im Zusammenhang mit Extranets in Punkt 3.3 behandelt. Dennoch wird das Konzept, das darunter zu verstehen ist, aufgrund der aktuellen Diskussion gesondert betrachtet. Nachfolgend eine Definition zu eCommerce.

Jede Form elektronischer Geschäftsbeziehungen, bei der die beteiligten Informationen auf elektronischem Weg und nicht physisch austauschen oder in direktem physischen Kontakt miteinander stehen [Summ98, S. 3].

Diese Beschreibung läßt nach Ansicht des Autors prinzipiell jede Art von Kommunikation zu und ist auf den ersten Blick deswegen eher weniger als eine verbindliche Definition geeignet. Betrachtet man die Thematik genauer, so wird jedoch deutlich, daß es schwierig ist, diesen Bereich exakt zu definieren. Es wird nachfolgend versucht anhand unterschiedlicher Kommunikationsbeziehungen diesen Bereich und die damit verbundene Technologie darzulegen. Electronic Commerce läßt sich in vier Kategorien unterteilen, wobei sich die einzelnen Kategorien hinsichtlich der folgenden Kommunikationsbeziehungen unterscheiden:

- business to business (b-t-b)
- business to consumer (b-t-c)

- business to administration⁴⁶ (b-t-a)
- consumer to administration (c-t-a)

Für Virtuelle Unternehmen sind in erster Linie zwei dieser Beziehungen interessant. Dies ist zum einen die Beziehung b-t-b und zum anderen die Beziehung b-t-c.

Beispiele von b-t-b Beziehungen konnten im Rahmen von Extranet und EDI bereits angesprochen werden. Dabei ist eine Fokussierung auf die Geschäftsbeziehungen zwischen einem Unternehmen und beispielsweise dessen Lieferanten zu verstehen.

Auf die Beziehung b-t-c ist noch an keiner Stelle dieser Arbeit eingegangen worden. Diese Beziehung ist der Grund, warum das Thema in der aktuellen Diskussion steht. Die Konsumgüterindustrie nutzt diesen Teil von eCommerce, um ihre Produkte direkt über das WWW zu vermarkten, man bezeichnet dies im allgemeinen auch als Online-Shopping. Auch Virtuelle Unternehmen können ihre Produkte und Dienstleistungen auf diese Art und Weise verkaufen⁴⁷.

3.10 Agenten

Intelligente Agenten wurden in unterschiedlichen Zusammenhängen für einen potentiellen Einsatz in Virtuellen Unternehmen bereits an verschiedenen Stellen dieser Arbeit angeführt. Was ist unter Intelligen Agenten zu verstehen?

Man muß darunter generell autonome, reaktive als auch proaktive Computersysteme, die in der Lage sind, mit anderen Agenten zu kommunizieren, verstehen. Diese Systeme beinhalten hauptsächlich Konzepte bzw. Implementierungen in Bezug auf Wissen, Ziele, Glaube oder Intention. Diese Eigenschaften sind auf menschliche Eigenschaften zurückzuführen und lassen erahnen, für welche Arbeiten Agenten herangezogen werden können⁴⁸.

Genau diese Betrachtung, sprich die konkreten Einsatzbereiche von Agententechnologie in Virtuellen Unternehmen, soll detaillierter untersucht werden. Dazu werden die Ergebnisse aus Punkt 2.10 herangezogen, wo der Einsatz von Intelligen Agenten je VU-Lebensphase angedeutet wurde. Demnach sind die Einsatzfelder von Agenten in allen vier Lebensphasen Virtueller Unternehmen gegeben.

Identifikation – in erster Linie sind hier naheliegende Aufgaben, wie die der Partnerfindung von Intelligen Agenten, zu bewältigen. Doch, bevor nach einem Partner gesucht werden

⁴⁶ Man beachte, daß an dieser Stelle unter administration nicht die Administration von Informationssystemen verstanden werden darf. Vielmehr wird in Anlehnung an den amerikanischen Sprachgebrauch damit die öffentliche Verwaltung bezeichnet.

⁴⁷ Vgl. hierzu [Schm97].

⁴⁸ Vgl. hierzu [Fisc96, S. 44].

kann, muß klar definiert sichergestellt sein, welchen Partner, welche Kernkompetenz unter welchen Rahmenbedingungen denn eigentlich gesucht werden muß.

Gehen wir davon aus, daß ein späterer Partner zum Zeitpunkt t_0 als Initiator des Virtuellen Unternehmens fungiert. Dieser Partner kennt seine Kernkompetenz sehr gut und kann auch zum Zeitpunkt der Gründung ermessen, welche Kernkompetenzen ihm noch fehlen. Nun, je größer das Virtuelle Unternehmen ist, je weiter die Anzahl der einzelnen Partner steigt und je komplexer das Unternehmensziel, in unserem Fall die Dienstleistung ist, desto unübersichtlicher und desto schwieriger ist es, Kernkompetenzen, bzw. eine Aufteilung der Wertschöpfungskette in einzelne Arbeiten durchzuführen. Wir haben gesehen, daß die eigentliche Aufteilung erst in der Vereinbarungsphase erfolgt. Um jedoch geeignete Partner zu finden, zwischen denen Arbeiten überhaupt aufgeteilt werden können, muß zumindest für die Partnerfindung eine Vorabaufteilung erfolgen. Diese Aufteilung könnten Agenten übernehmen.

Sind die Parameter ermittelt, so lassen sich Agenten für die potentielle Partnerfindung einsetzen. Dabei sind mehrere Szenarien denkbar. Prinzipiell könnten Agenten eigenständige Recherchen im World Wide Web durchführen. Basierend auf den textuellen und immer mehr zunehmend multimedialen Daten, die einzelne Unternehmen innerhalb ihrer Firmenpräsentation im Internet verwenden, könnten potentielle Partner ermittelt werden. Eine entsprechende Interpretation der Daten ist dabei erforderlich und eine gute Qualität bzw. eine große Relevanz der Ergebnisse stets mit einem großem Aufwand verbunden. Werden Agenten jedoch innerhalb geschlossener Benutzergruppen für die Suche eingesetzt, so könnten beispielsweise innerhalb elektronischer Märkte sehr schnell entsprechende Ergebnisse erzielt werden.

Vereinbarung – in dieser Lebensphase sind Agenten zunächst für die finale Aufteilung in einzelne Arbeiten und für eine entsprechende Einteilung von Ressourcen einsetzbar. Des weiteren können durch Agenten Vorschläge erarbeitet werden, die eine optimale Koordination der einzelnen Partner auf technischer Ebene ermöglichen.

Wenn nicht bereits in der Stufe zuvor vorhandene Technik ermittelt wurde, so ist dies an dieser Stelle durchaus machbar. Ein Szenario könnte dadurch geprägt sein, daß intelligente Agenten Informationssysteme, die auf Komponenten Technologie beruhen, hinsichtlich ihrer Konfiguration, ihrer Schnittstellen, ihrer Leistungsfähigkeit befragen und diese Systeme bei Bedarf auch auf ihre Sicherheit hin überprüfen, indem sie beispielsweise eigenständige Attacken simulieren. Dieses Szenario mag zunächst etwas mutwillig erscheinen. Bedenken wir jedoch, daß es durchaus zu Konstellationen innerhalb von Virtuellen Unternehmen kommen kann, in denen im Vorfeld keine Vertrauensbasis herrscht. In diesen Fällen kann es bei Verhandlungen innerhalb der Vereinbarungsphase durchaus dienlich sein, über die Potentiale von Informationssystemen der Partner vorab informiert zu sein.

Durchführung – in der Durchführungsphase sind ebenfalls mehrere Aufgabenfelder denkbar. Ein Bereich deckt dabei alle anfallenden Arbeiten ab, die zur Koordination, zur Führung und zum Management von Virtuellen Unternehmen beitragen. Die Überprüfung von Kommunikationsschnittstellen hinsichtlich ihrer Funktion, die Überprüfung von zuvor festgesetzten Zielen im Zusammenhang mit der Wertschöpfungskette, oder aber auch das Ermitteln von Daten, die eine entsprechende Führung der Virtuellen Unternehmung erleichtern, sollen hier als wenige Beispiele genügen.

Darüberhinaus kann die Agententechnologie selbstverständlich auch zur Informationsbeschaffung für die eigentlich zu bewältigenden Aufgaben verwendet werden. Agenten könnten auch dazu verwendet werden, alle eingehenden E-Mail Nachrichten eines Mitarbeiters anhand zuvor gemachten Angaben zu selektieren, zu bündeln und erst nach einer Interpretation der Daten, diese dann an den Endanwender weiterzuleiten.

Ein weiteres Einsatzfeld fällt unter den dokumentarischen Aspekt. Dabei ist es durchaus vorstellbar, das mittels Agententechnologie sämtliche Transaktionen während der Existenz von Virtuellen Unternehmen entsprechend protokolliert und dokumentiert werden.

Auflösung - nicht zuletzt für den betriebswirtschaftlichen Abschluß einer Virtuellen Unternehmung könnten beispielsweise entsprechende Accountingdaten zu Verrechnungen zwischen den einzelnen Partner dienen. Nicht nur die Verrechnung könnte dabei durch Agenten erfolgen, sondern auch die Rechnungsstellung wäre mit Agenten automatisierbar.

Auch die wichtigen Fragen bezüglich der Datenhaltung und speziell deren Verbleib könnten durch Agenten während der Auflösungsphase nach zuvor gemeinsam verabschiedeten Vorgaben in der Vereinbarungsphase erfolgen. Ein Virtueller Unternehmensabschluß könnte das Endziel dabei sein.

3.11 Führungsinformationssysteme

Ebenfalls ein wichtiger Punkt, der in dieser Arbeit zumindest kurz angesprochen werden muß, sind Führungsinformationssysteme. Die nachfolgenden Betrachtungen sollen dabei einen gewissen Fokus auf der Führung und weniger auf der Entscheidungsfindung durch Führungsinformationssysteme innerhalb Virtueller Unternehmen haben. Wie kann geführt werden, was man nicht sieht und auf das man keinen direkten Einfluß nehmen kann? Mitarbeitermotivation bzw. die Motivation von ganzen Projektteams sind hier als entscheidende und zu lösende Aufgaben zu nennen.

Neue Anforderungen ergeben sich primär durch den Bedarf der Führung "unsichtbarer" Mitarbeiter, die nicht zur gleichen Zeit und am gleichen Ort wie ihre Vorgesetzten tätig werden. Wenn in telekooperativen Arbeitsumgebungen Möglichkeiten der persönlichen Mitarbeiterkontrolle entfallen, scheitern Ansätze verhaltensorientierter Führung zwangsläufig. [Reic98a, S. 123].

Auch Bullinger weist darauf hin, daß durch die neue Unternehmensstruktur von Virtuellen Unternehmen auch neue Aufgaben an die Führung gestellt werden. Dabei spricht er ebenfalls indirekt die Führung von Mitarbeitern bzw. von Teams an, gleichzeitig deutet er jedoch auch darauf hin, daß im Vorfeld der eigentlichen Arbeit sich für die Unternehmensführung ein zu gewisser Mehraufwand ergibt.

... erfordern die genannten strukturellen Veränderungen ein gewaltiges Umdenken in bezug auf Teamstrukturen und Führungsverständnis - ... Dies bedeutet aber ganz klar Mehrarbeit für leitende Positionen, wo Arbeit systematischer und frühzeitiger portioniert, delegiert und kontrolliert werden muß [Bull97, S. 10].

Schröder vergleicht Führungsaufgaben in Virtuellen Organisationen mit klassischen Führungsinstrumenten.

Die Führungsaufgaben der Virtuellen Unternehmung, die vom operativen Projektmanagement bis zur Verwirklichung kollektiver Strategien reichen, erfordern neue Führungsinstrumente: Alternativen zur Anweisung wie Dialog und Konsensbildung spielen neben den klassischen Führungsinstrumenten Information, Organisation, Personal, Planung und Kontrolle eine bedeutende Rolle [Schr96, S. 73].

Abschließend und als Ergänzung zur der letzten Definition seien noch zwei Aspekte angesprochen. Es existieren in der Literatur Konzepte bezüglich der Führung von Gruppen bzw. Teams. Aus sogenannten Group Decision Support Systemen, kurz GDSS, konnten jedoch keine relevanten Informationen abgeleitet werden, die für eine verteilte, virtuelle Führung herangezogen werden hätten können. Eine ausführliche Betrachtung von Führungsinformationssysteme in Virtuellen Unternehmen liefert [Härt96].

3.12 IV-Kopplung

Als Abschluß der technologischen Betrachtung wird auf die Kopplung von IV-Systemen eingegangen. Es konnten im Verlauf dieser Arbeit bereits detaillierte Anforderungen an IV Systeme ermittelt werden. Exemplarisch wurden IV-Systeme für die jeweiligen Anforderungen, oder aber entsprechende Technologien für eine mögliche Umsetzung in Zukunft vorgestellt. Ein Aspekt, der dabei nicht angesprochen wurde, ist die notwendige Kopplung der einzelnen Systeme zum Virtuellen Unternehmen.

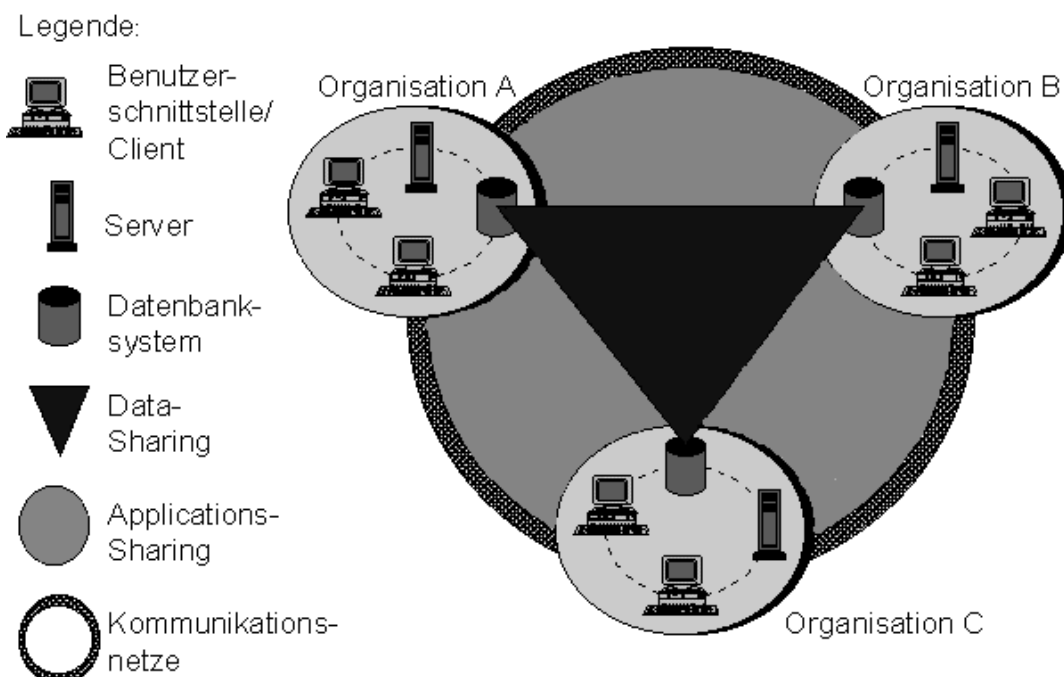


Abb. 14: Schematisierte Architektur der Informationsinfrastruktur [Quelle: in Anlehnung an Merk96, S. 11]

In Abb. 14 sind drei Organisationen dargestellt, die jeweils mit entsprechenden Datenbanken und entsprechenden IV-Systemen im Rahmen eines Virtuellen Unternehmens gekoppelt werden sollen.

Neben Datasharing, beispielsweise der Kopplung von Fileservern oder von Datenbanken, ist zusätzlich auch eine Kopplung der einzelnen Systeme auf Applikationsebene gefordert. Dies kann beispielsweise bedeuten, daß Anwender von Organisation A mittels einer Applikation von Organisation B auf Datenbestände von Organisation C zugreifen. Welche Probleme diese Kopplung auf administrativer Ebene mit sich ziehen, können in diesem Zusammenhang lediglich nur erahnt werden.

Auch dürfen gewisse Probleme dadurch erwartet werden, daß allein die physikalische Speicherung von Daten, bezogen auf einen bestimmten Ort, nicht immer von allen Partnern so geduldet wird, wie dies aus technischer Sicht im ersten Moment vielleicht als sinnvoll erscheint.

Je nach Ausprägung des Geschäftsverständnisses und dem gegenseitig entgegengebrachten Vertrauen könnten Manager einzelner Partnerinstanzen beispielsweise darauf bestehen, direkten Zugriff auf alle innerhalb der Unternehmung anfallenden Daten haben zu wollen. Eine Replikation⁴⁹ aller Daten innerhalb des Virtuellen Unternehmens könnte die Folge sein. Dabei muß diese Forderung mit der Tatsache in Einklang gebracht werden, daß beispielsweise Datenbanken von Virtuellen Unternehmen auf Datenbasen realer Unternehmen aufsetzen. Auch dem bereits angesprochenen möglichen Verlust von Wissen bzw. Know-how eines Unternehmens kommt hier erneut eine gewisse Bedeutung zu.

Als Lösung müssen hier fähige Datenbanksysteme in Erwägung gezogen werden. Konkret geht es dabei beispielsweise um verteilte Datenbank Management Systeme. Auch CORBA kommt in diesem Zusammenhang wieder eine gewisse Bedeutung zu. Durch den objektorientierten und verteilten Ansatz dieses Standards sind in Zukunft durchaus Lösungen zur Bewältigung der IV-Kopplung in Virtuellen Unternehmen vorstellbar.

⁴⁹ Unter Replikation wird dabei ein technisches Konzept zur Datensynchronisation in verteilten Informations- und Kommunikationssystemen verstanden, wobei eine Replik sowohl einen ersetzenden als auch einen ergänzenden Charakter aufweisen kann.

4 Marktübersicht

Nach dem theoretischen Teil in Abschnitt 2 und 3 dieser Arbeit folgt mit der nachfolgenden Marktübersicht nun der empirische Teil. Die Marktübersicht besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil werden potentielle Intranet Produkte von bekannten Herstellern betrachtet. Im zweiten Teil werden Dienstleistungen und Produkte Dritter vorgestellt, die nicht direkt als Intranet Produkte zu bezeichnen sind. Diese Programme weisen jedoch Funktionalitäten auf, die für Virtuelle Unternehmen interessant sind. Durch eine Systemintegration könnten fehlende Funktionalitäten von Intranet-Produkten entsprechend abgedeckt werden.

Alle Informationen zu den einzelnen Informationssystemen und Programmen stammen entweder aus den Datenblättern der jeweiligen Hersteller oder aber aus entsprechender Fachliteratur. Die Ergebnisse, die auf diese Art und Weise erarbeitet werden konnten, lassen diverse Fragen offen. Für eine lückenlose Betrachtung der Produkte ist eine praktische Untersuchung erforderlich. Diese konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht bei allen Produkten erfolgen, sondern wird im Abschnitt 5 durchgeführt und ist auf zwei Produkte begrenzt.

4.1 Intranet Produkte

In dieser Marktübersicht wurden exemplarisch Intranet Produkte aufgenommen, die aus den Häusern der großen Softwarehersteller stammen. Es muß ergänzend darauf hingewiesen werden, daß es eine Vielzahl an Produkten Dritter am Markt gibt. Diese Produkte sind jedoch entweder auf individuelle Anforderungen spezialisiert oder aber in ihrem Funktionsumfang weitgehend mit dem Funktionsumfang der ausgewählten Produkte identisch.

Alle Produkte werden vorab einzeln angesprochen. Dabei wird auf Eigenschaften, Funktionen und individuelle Besonderheiten eingegangen, die in der abschließenden Gesamtübersicht nicht berücksichtigt werden können. Diese Eigenschaften sind meist proprietäre Lösungen und entsprechen nicht der Forderung nach Offenheit und Standardisierung.

4.1.1 Hyperwave

Der Hyperwave Server 4.0 ist die Weiterentwicklung der Vorgängerversion 2.6. Zwei wesentliche Eigenschaften dieses Systems, die in der Gesamtübersicht nicht berücksichtigt werden können, sind die ODMA und die Windows Name Space Extension Unterstützung.

ODMA steht für Open Document Management API. Darunter ist ein Standard zu verstehen, der das Schreiben und das Lesen von Daten in und aus Dokumenten-Management Systemen spezifiziert. ODMA-fähige Endbenutzerwerkzeuge wie beispielsweise Microsoft Word oder Microsoft Powerpoint 97 können direkt auf die Dokumentenbasis des Hyperwave Information Servers über das Internet zugreifen. Das Endbenutzerwerkzeug hat direkten Zugriff auf die Dokumentenstruktur und kann Lese- bzw. Schreibvorgänge direkt durchführen.

Die Unterstützung des Windows Name Space Extension führt dazu, daß auf Windows basierten Serverplattformen die Datenbasis des Hyperwave Servers in die Filestruktur des Explorers bei der Installation automatisch integriert wird.

Über die sogenannte "Hyperwave Neighborhood" kann auf Dokumente des Servers wie über das lokale Filesystem zugegriffen werden.

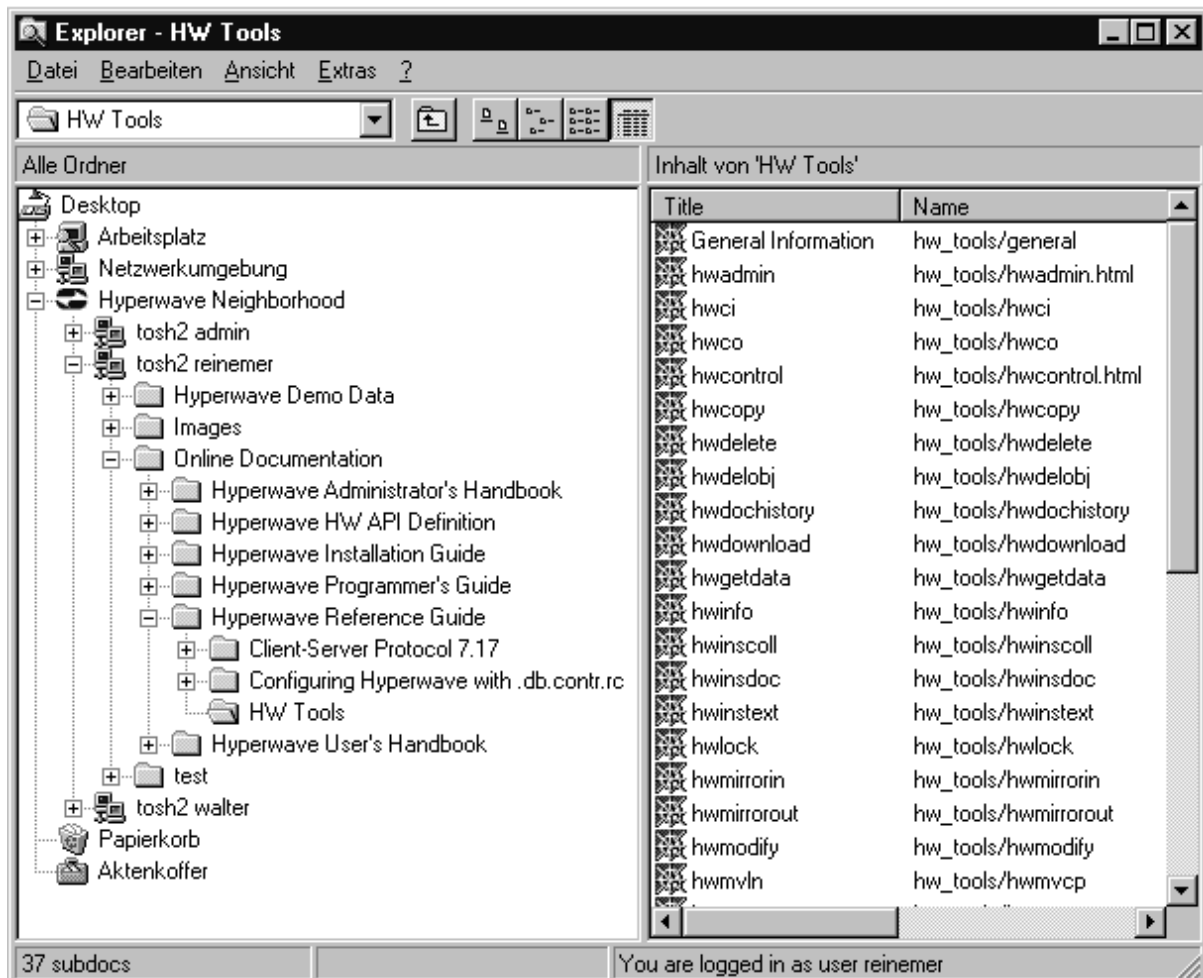


Abb. 15: Datenansicht mittels Hyperwave Virtual Folders

In Abb. 15 ist eine solche Ansicht des Explorers auf die Datenbasis des HWIS mittels Windows Name Space Extension dargestellt. In die Baumstruktur des Filesystems reiht sich die "Hyperwave Neighborhood" entsprechend ein. Funktionalitäten wie beispielsweise drag-and-drop können angewendet werden.

Aufgrund der proprietären Eigenschaften beider Technologien können diese in der Gesamtübersicht nicht berücksichtigt werden.

4.1.2 IBM

Lotus Domino ist seit Jahren das führende System, wenn es um Groupware-Funktionalitäten geht. In den letzten Monaten wurde das System hinsichtlich einer Internet Unterstützung

weiterentwickelt. Diesem System werden die besten Chancen beigemessen, die optimale Informations- und Kommunikationsplattform für Unternehmen bieten zu können⁵⁰.

Eine wesentliche Besonderheit, die dieses System aufweist, sind die speziellen Notes Clients. Diese Programme sind für alle gängigen Betriebssysteme verfügbar und ermöglichen somit einen plattformunabhängigen Einsatz und einen vollen Zugriff auf alle Funktionalitäten. Diese Programme bieten auch eine einheitliche Benutzerschnittstelle an. Sie stellen ein plattformübergreifendes Frontend dar, über das auf Datenbanken von Domino Systemen zugegriffen werden kann. Darüber hinaus bieten Notes Client dem Anwender prinzipiell die Möglichkeit, online oder offline zu arbeiten. Dazu wird der Client je nach Internetanbindung in den jeweiligen Modus geschaltet.

Notes Clients sind jedoch nicht mit Standard Internet Technologie kompatibel und können demnach nicht als Frontends in Virtuellen Unternehmen verwendet werden. Sie bedienen sich für die Datenübertragung zwar auch TCP/IP, beinhalten jedoch keine Funktionen, um Standard Internetdienste wie E-mail, News oder FTP anwenden zu können.

4.1.3 Netscape

Ein weiterer wichtiger Hersteller von Intranet-Produkten ist die Firma Netscape. Aus diesem Softwarehaus stammt eine Vielzahl von Produkten, die als Intranetsoftware eingesetzt werden können. Dabei ist die Produktpalette von Netscape nicht durch Komplettsysteme gekennzeichnet. Es sind vielmehr einzelne, unterschiedliche, individuelle Informationssysteme im Angebot enthalten, die innerhalb der Netscape Familie durch Systemintegration zu einem Gesamtsystem zusammengeführt werden können.

Diese Tatsache erschwert die Betrachtung dieser Systeme innerhalb der Marktübersicht, da zwar eine Vielzahl an Funktionen gegeben ist, diese jedoch nicht durch Offenheit und Standardisierung gekennzeichnet sind. Dieses Problem wird zusätzlich auch durch folgenden Umstand begründet. Netscape bietet mit dem Netscape Navigator und dem Netscape Communicator zwei Browser an, die einen sehr großen Marktanteil besitzen. Viele der Dienste, die durch die Serversysteme realisiert werden können, benötigen proprietäre Funktionalitäten dieser Browser. Verstärkt beim Netscape Communicator sind für einen vollständigen Funktionsumfang beispielsweise proprietäre Clients wie Netscape Collabra, Netscape Calendar oder Netscape Conference erforderlich.

Die Forderung von Virtuellen Unternehmen nach einem offenen und standardisierten Zugang über Frontends auf Informationssysteme kann demnach nicht durch die Netscape Produktfamilie erfüllt werden. Auch der sehr hohe Marktanteil dieser Browser erlaubt eine solche Betrachtung gemäß den Anforderungen von Virtuellen Unternehmen nicht.

⁵⁰ Vgl. hierzu [Palm97].

Abhilfe könnten standardisierte WWW-Schnittstellen⁵¹ bieten, auf die lediglich über den WWW Browser zugegriffen werden kann. Diese Schnittstellen sind jedoch nicht in den Serversystemen der Produktfamilie von Netscape enthalten.

4.1.4 Microsoft

Auch Microsoft gilt als einer der wichtigsten Hersteller von Intranet Produkten. Der Produktkatalog aus dem Hause Microsoft erlaubt es ebenfalls nicht, ein Gesamtsystem für eine Untersuchung heranzuziehen. Bei Microsoft ist es vielmehr so, daß zwischen Webservern, reinen Datenbanken und Zusatzkomponenten, wie beispielsweise einem Indexing Server, unterschieden werden muß.

Ähnlich wie bei Netscape wird für den Zugriff auf den vollen Funktionsumfang der Serversysteme ein proprietärer Client vorausgesetzt. Erst die Produkte im Umfeld von Microsoft Outlook bieten einen vollständigen Zugriff und eine vollständige Anwendung der Intranet-Dienste.

Ein weiterer Aspekt, der zu einer Verzerrung der Betrachtungen führt, ist die Tatsache, daß nicht immer alle Funktionalitäten von einem individuellen Produkt bereitgestellt werden. Funktionalitäten werden stellenweise auch vom Betriebssystem bereitgestellt. Ein Beispiel hierfür ist, die Replikation von Daten zwischen einzelnen Servern. Diese Replikation wird auf Betriebssystemebene durchgeführt und kann somit keinem Produkt als Eigenschaft bzw. als Funktionalität zugeschrieben werden, obwohl sich die Produkte dieser Funktionalität des Betriebssystems bedienen.. Dies begründet sich auch dadurch, daß Produkte Dritter, die sich beispielsweise Windows NT als Betriebssystem bedienen, die Funktionalitäten des Betriebssystems ebenfalls nutzen können und somit kein Vergleich sinnvoll möglich ist.

4.1.5 Novell

Novell zählt ebenfalls zu den großen Herstellern von Intranet Produkten. Durch die Historie von Novell bedingt ist die Produktpalette stark an die Netzwerktechnologien angelehnt. Novell zählte jahrelang zu den führenden Herstellern von Fileserver-, Netzwerk- und Lan / Wan-Produkte. An diese Technologien sind die Intranet Produkte weitgehend angelehnt. Somit ergibt sich eine ähnliche Situation wie bei der Untersuchung der Microsoft Produkte.

Die Marktbetrachtung stützt sich aus diesem Grund hauptsächlich auf dem NetWare Web Server von Novell. Zusätzlich wurden aber auch die Produkte LAN WorkPlace und LAN WorkGroup in die Betrachtung aufgenommen.

⁵¹ Vgl. hierzu Punkt 3.5.

4.1.6 Gesamtübersicht

Die in den Punkten 4.1.1-4.1.5 angesprochenen individuellen Gegebenheiten führen dazu, daß eine abschließende Marktübersicht nicht in einer Art und Weise erfolgen kann, in der die Produkte in einem direkten Vergleich zueinander bewertet werden.. Es ist vielmehr erforderlich, der Marktübersicht eine entsprechende Bewertung zugrunde zu legen, die einen abschließenden Gesamteindruck trotz der unterschiedlichen Voraussetzungen ermöglicht.

Die Marktübersicht ist aus diesem Grund in drei Bereiche aufgeteilt. Der erste Bereich entspricht dem ermittelten Kernbereich aus Punkt 2.11.1 und der zweite Teil dem erweiterten Funktionsbereich aus Punkt 2.11.2. Beide Bereiche enthalten die zuvor ermittelten Anforderungen, die im Gegensatz zu der allgemeinen Beschreibung entsprechend konkretisiert wurden.

Als dritter Bereich ist der Marktübersicht ein Überblick über Administrations- bzw. Programmierschnittstellen beigefügt worden. Unter einer Administrationschnittstelle muß dabei eine Schnittstelle verstanden werden, die im Sinne von Virtuellen Unternehmen eine schnelle und rasche Realisation der unterstützenden Informations- und Kommunikationstechnologie ermöglicht. Konkret sind dies Schnittstellen, mit Hilfe derer auf administrativer Ebene beispielsweise die Kopplung oder das Datensharing zwischen zwei Partnern realisiert werden kann. Das in Punkt 3.6.2 beschriebene LDAP-Protokoll oder die in Punkt 3.7.1 beschriebene Komponententechnologie um CORBA bieten, wie aufgezeigt werden konnte, entsprechende Möglichkeiten. Dabei kann die Schnittstelle zwischen System und Administrator durchaus auf einer anderen Technologie beruhen als die Schnittstelle über die beispielsweise zwei Systeme miteinander gekoppelt werden.

Die einzelnen Positionen innerhalb der drei Bereiche werden durchgehend durch vier Bewertungskriterien beschrieben:

? konnte nicht ermittelt werden

wurde vergeben, wenn keinerlei Angaben aus den Datenblättern oder den online verfügbaren Informationen der Hersteller ermittelt werden konnten.

- nicht vorhanden

wurde vergeben, wenn definitiv ermittelt werden konnte, daß die Anforderung oder die Schnittstelle nicht Bestandteil des Systems oder der Produktfamilie ist.

+ im Ansatz vorhanden

wurde vergeben, wenn entweder eine offene standardisierte, jedoch nicht umfangreich befriedigende Lösung oder eine befriedigende, jedoch proprietäre Lösung vorhanden ist.

++ in vollem Umfang vorhanden

wurde vergeben, wenn eine im Sinne von Virtuellen Unternehmen umfangreiche und offene Lösung vorhanden ist.

		Hersteller				
		H y p e r w a v e	I B M	N e t s c a p e	M i c r o s o f t	N o v e l
Legende: ? konnte nicht ermittelt werden - nicht vorhanden + im Ansatz vorhanden ++ in vollem Umfang vorhanden						
Kernanforderungen						
Bürokommunikation	Telefon-, bzw. Telefax-Schnittstelle	-	++	++	++	+
Diskussionsforen	Diskussionsforen auf Basis von News für interne und externe Kommunikation	-	++	+	+	-
Elektronische Kommunikation	E-mail Funktionalität für interne und externe Kommunikation	-	++	++	++	+
Groupware	Allgemeine Groupware Funktionalitäten	+	++	+	+	+
Informationsbereitstellung	Zugriff auf Agententechnologie	+	++	-	-	-
Softwareverteilung	Datentransfer über Standard Internet Dienste wie z.B. FTP	++	++	++	++	++
Suchfunktionalitäten	Umfassende Retrievalmöglichkeiten	++	++	+	+	?
Unternehmens – Datenbanken	Zugriff auf zentrale, unternehmensweite Datenbanken bzw. Datenbestände	++	++	++	++	++
Unternehmens – Informationssystem	Elektronisches Informationssystem auf WWW Basis	++	++	++	++	++
Workflow	Allgemeine Workflowkomponenten	+	++	+	+	+
Spezifische Anforderungen von VUs						
Virtueller Arbeitsplatz	E-mail Kommunikation auf Basis von IMAP	-	++	+	++	+
	Funktionen um online, sowie offline arbeiten zu können	+	++	+	+	+
	Diensteübergreifende, einheitliche WWW-Schnittstellen	++	++	+	+	+
	Remote Anbindung bei gleichzeitiger Integration in interne Abläufe.	-	+	?	?	?

Video	Unterstützung von Video Conferencing Systemen	-	+	+	+	+
Kommunikationsmittler	Funktionen für eine Kommunikationsmittlung zwischen einzelnen Mitarbeitern	-	-	-	-	-
Kooperative Informationssysteme	Plug-and-Play Fähigkeit	-	-	-	-	-
Harmonisierung	Systemintegration von Endbenutzerwerkzeugen	+	+	+	+	+
Workflow	Workflow Komponenten für Prozesse in virtuellen Umgebungen	-	++	+	+	+
Groupware	Groupware Komponenten für die Zusammenarbeit von virtuellen Teams	-	++	+	+	+
Verteilte Datenbanken	Verteilte Datenbanksysteme	++	++	++	++	?
Führungsinformationssysteme	Funktionen für die Führung verteilter Teams	-	-	-	-	-
Administrations- bzw. Programmierschnittstellen						
Administrationsschnittstelle	LDAP	+	+	+	-	?
	CORBA	-	+	+	-	-
Programmierschnittstellen	CORBA	-	++	++	-	-
	C bzw. C++ über API	++	++	++	++	++
	CGI	++	++	++	++	++
	Java	++	++	++	?	++
	JavaScript	++	++	++	++	++

Tab. 10: Gesamtübersicht Intranet Produkte

4.2 Shared Workspaces

Innerhalb dieser Arbeit wird ein Shared Workspace als eine Arbeitsumgebung gesehen, die über eine einheitliche WWW-Benutzerschnittstelle verfügt. Dabei bietet die Arbeitsumgebung CSCW Funktionalitäten, die ein plattformunabhängiges und verteiltes Zusammenarbeiten von räumlich verteilten Personen, Gruppen oder Organisationen ermöglicht.

Die nachfolgend angeführten Produkte zeichnen sich dadurch aus, daß sie entweder als Freeware oder aber als kommerzielle Dienstleistungen Dritter angeboten werden. Die Produkte nehmen aus diesem Grund eine Sonderstellung ein, die einen direkten Vergleich mit den Intranet-Produkten nicht erlaubt. Der Grund hierfür liegt in zwei Umständen. Den Freeware-Versionen fehlt für den kommerziellen Einsatz der professionelle Support durch die Hersteller.

Bei den kommerziellen Dienstleistungen Dritter kommt das Problem der physikalischen Speicherung zum Tragen. Die Problematik der physikalischen Speicherung wurde im Punkt 3.12 bereits angesprochen. In diesem Fall erfolgt die Speicherung nicht bei einem potentiellen Partner, sondern bei einem Dienstleister der nicht in direkter Kooperation mit einem Virtuellen Unternehmen steht. Dieser Umstand wird vom Autor dieser Arbeit als kritisch angesehen. Ein gewisses Vertrauensverhältnis ist im Vorfeld erforderlich, bevor Unternehmensdaten in die "Obhut" eines Dritten gegeben werden. Vielleicht kann hier eine Lösung darin bestehen, daß der Dienstleister Partner im Virtuellen Unternehmen wird und somit eine engere Bindung erzielt werden kann. Das Risiko eines totalen Datenverlustes kann somit verringert werden.

4.2.1 BSCW

BSCW ist ein Musterbeispiel für einen Shared Workspace und steht für Basic Support System for Cooperative Work. BSCW wurde von der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung in Darmstadt entwickelt. Dieses System bedarf sich Internet-Technologie in Form von TCP/IP und einem Webserver. Nutzer können am System angemeldet werden und haben umgehend die Möglichkeit, einen persönlichen Arbeitsraum bzw. einen persönlichen Arbeitsplatz einzurichten.

BSCW ist für ein Dokumentenmanagement entwickelt worden⁵² und ähnelt in seinem äußeren Erscheinungsbild in erster Linie der einer Filestruktur. In den Funktionen für das Dokumentenmanagement ist die eigentliche Stärke des Systems zu sehen. Ein sogenanntes Information Repository ermöglicht den Up- und den Download von Dokumenten mit Hilfe von Browsern. Dabei werden alle gängigen Dateiformate von BSCW unterstützt. Eine aktive Versionskontrolle für die Verwaltung von Dokumenten, ein sogenanntes soft-locking-scheme für die Verhinderung des gleichzeitigen Bearbeitens des selben Dokuments und eine Archivierungsfunktion für die Datensicherung sind hierfür Beispiele.

Doch das System zeichnet sich durch weitere Eigenschaften aus, die von Virtuellen Unternehmen gefordert werden. Einige dieser Eigenschaften werden wie folgt exemplarisch vorgestellt.

In BSCW existiert ein sogenanntes Adreßbuch. In dieses Adreßbuch können Personen anhand ihrer E-mail Adresse aufgenommen werden, wobei diese Personen entweder authentifizierte Anwender des Systems selbst, beliebige Personen mit einer E-mail Adresse oder aber Anonymus User, sprich unbekannte Nutzer des Internets, sein können. Zusätzlich bietet das System die Möglichkeit, individuelle Angaben zu der jeweiligen Person im Adreßbuch anzugeben. Das Adreßbuch kann für zentrale Verwaltungsaufgaben verwendet werden. Dadurch, daß jeder Person individuelle Schreib-, Lese- bzw. Zugriffsrechte auf die Ressourcen im System zugewiesen werden kann, sind unterschiedliche Arbeitsbereiche innerhalb des Workspace konfigurierbar. Darüber hinaus können auch Gruppen aus den Personen des Adreßbuches zusammengestellt werden. Geschlossene Benutzergruppen, beispielsweise die einer Projektgruppe oder eine Gruppe aller Kunden sind somit realisierbar.

⁵² Vgl. hierzu Url.: <http://bscw.gmd.de> [Stand: 05.08.1998].

BSCW zeichnet sich durch eine WWW-basierte Benutzerschnittstelle aus, die jedem Anwender über ein Frontend einen einheitlichen Zugang zum System ermöglicht. Die Benutzerschnittstelle ist sowohl vom Administrator als auch vom Anwender konfigurierbar. Allgemeingültige Vorgaben können durch den Administrator erfolgen. Dies ist mit dem Customizing bei Endbenutzerwerkzeugen vergleichbar. Gleichzeitig kann auch der einzelne Anwender individuelle Einstellungen vornehmen, so daß ein persönlicher Arbeitsraum geschaffen werden kann. In Zusammenhang mit der Benutzerschnittstelle muß auf die grafischen Möglichkeiten hingewiesen werden. In BSCW sind einzelne Arbeitsbereiche mit individuellen grafischen Elementen konfigurierbar. Besonders in Zusammenhang mit der Forderung von Virtueller Unternehmen nach einem einheitlichen Auftreten sind hier sehr schnell entsprechende Lösungen umsetzbar.

Als ein weiteres Merkmal von BSCW soll auf die Konvertierungstools des Systems eingegangen werden. BSCW bietet nicht nur eine Unterstützung aller gängigen Dateiformate, sondern darüber hinaus auch eine Konvertierung in Formate, mit denen eine multimediale Darstellung möglich ist. Beispielsweise kann ein Word-Dokument über ein solches Tool in ein HTML-Dokument konvertiert werden.

Das System hat für Virtuelle Unternehmen eine weitere interessante Funktionalität. Dadurch, daß BSCW ursprünglich für ein Dokumentenmanagement entwickelt wurde, beinhaltet es keine aktiven Komponenten, die eine Kommunikation zwischen den einzelnen Anwendern unterstützt. Für die synchrone als auch asynchrone Kommunikation bedient es sich hauptsächlich Produkte Dritter. Zu diesen Produkten werden entsprechende Schnittstellen angeboten. Dabei können Internet-Dienste wie E-mail, FTP oder news stets per URL angesprochen werden.

BSCW registriert sämtliche Aktivitäten der Anwender in Form von Events. Diese sogenannten "basic events" werden je nach Konfiguration innerhalb des Workspace grafisch angezeigt. Für einen Anwender innerhalb eines Virtuellen Unternehmens ist diese Funktionalität sehr gut geeignet, um Aktivitäten innerhalb eines bestimmten Bereiches sehr schnell nachvollziehen zu können. Es ist durch diese Eigenschaft auch möglich, sich ad-hoc einen Eindruck zu verschaffen. Mit einem Blick ist es somit beispielsweise möglich, festzustellen, ob sich in einem bestimmten Bereich seit dem letzten Zugriff Veränderungen ergeben haben. Dabei kann neben Schreib-, Lese-, Kopier- oder Löschvorgängen unterschieden werden.

Als letzte Eigenschaft soll in diesem Zusammenhang auf die Monitor Funktionalität eingegangen werden. Durch die eben beschriebenen Events ist es zwar möglich, Ereignisse in der Vergangenheit nachzuvollziehen, Aktivitäten, die aber zur gleichen Zeit von statten gehen, können nicht ermittelt werden. In der aktuellen Version 3.2 von BSCW wurde eine Monitor-Funktionalität implementiert. Mit diesem Monitor ist es möglich, Benutzer, die gleichzeitig online im System sind, zu ermitteln. Darüber hinaus sind auch individuelle Ereignisse über den Monitor visualisierbar. Es wurde im Laufe dieser Arbeit bereits auf die Probleme des verteilten Arbeitens, auf die Probleme der Führung und der Mitarbeitermotivation eingegangen. Diese Funktion kann für Abhilfe sorgen. Dadurch, daß beispielsweise bekannt ist, daß ein Mitarbeiter sich zur gleichen Zeit im System befindet wie man selbst, ist eine gewisse Hemmschwelle der Kommunikation überwunden. Im Punkt 4.3 wird konkret auf Kommunikationsmittler eingegangen. Die Monitor Funktion von BSCW ist ein Beispiel für einen Kommunikationsmittler in verteilten Arbeitsumgebungen.

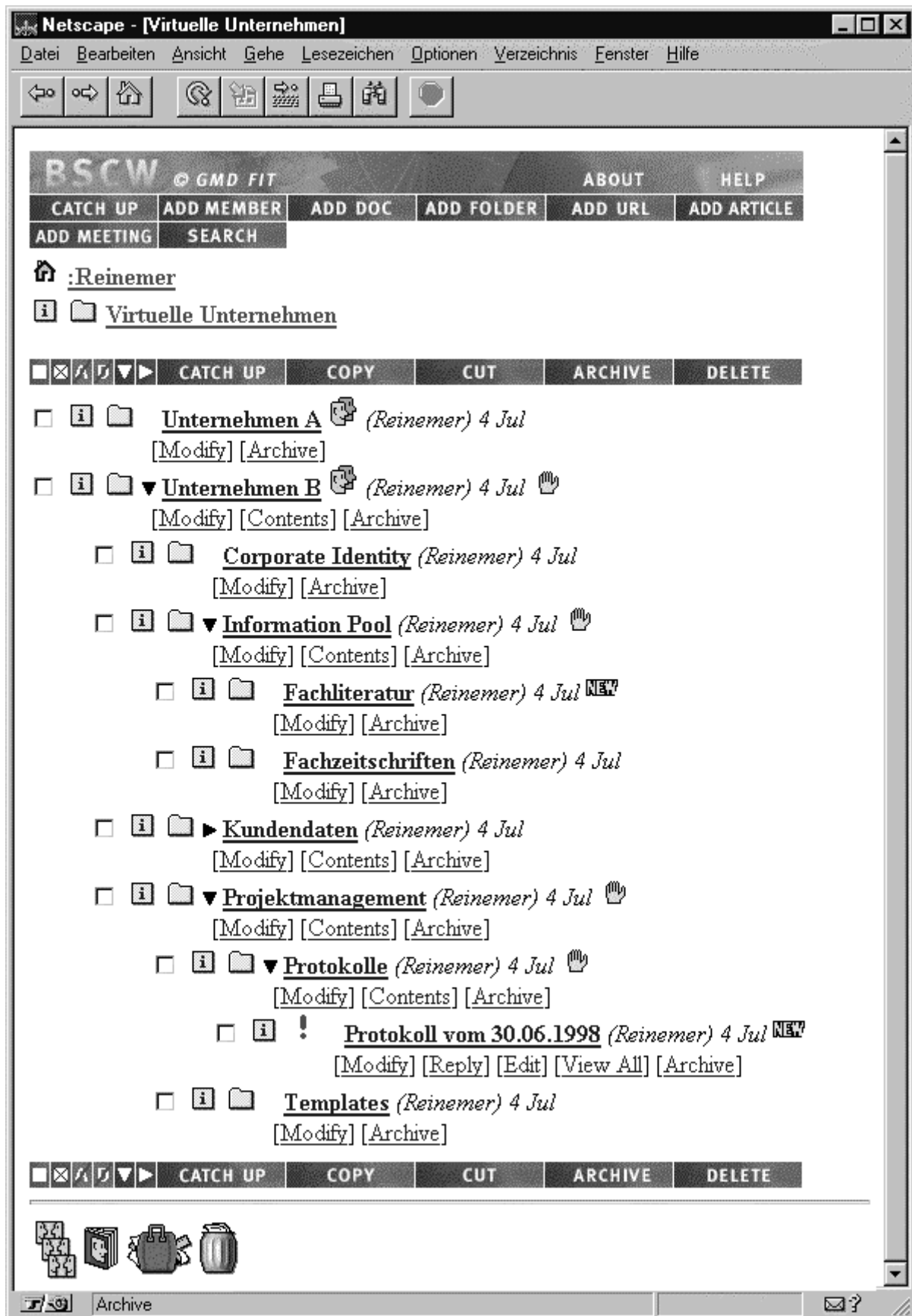


Abb. 16: Mögliche Struktur einer virtuellen Arbeitsumgebung in BSCW

In Abb. 15 ist eine typische Benutzeroberfläche von BSCW dargestellt. Diese Konfiguration könnte dem Workspace eines Freien Mitarbeiters entsprechen und zeigt das Root-Verzeichnis des Arbeitsplatzes. Der Mitarbeiter in diesem Beispiel ist Teil von zwei Virtuellen Unternehmen A und B und stellt dort seine Kernkompetenz zur Verfügung. In Unternehmen B sind unterschiedliche Bereiche realisiert. Diese Bereiche sind jeweils über einen Hyperlink erreichbar und beinhalten entsprechende Informationen und Dokumente über bzw. des Virtuellen Unternehmens.

4.2.2 Netopia

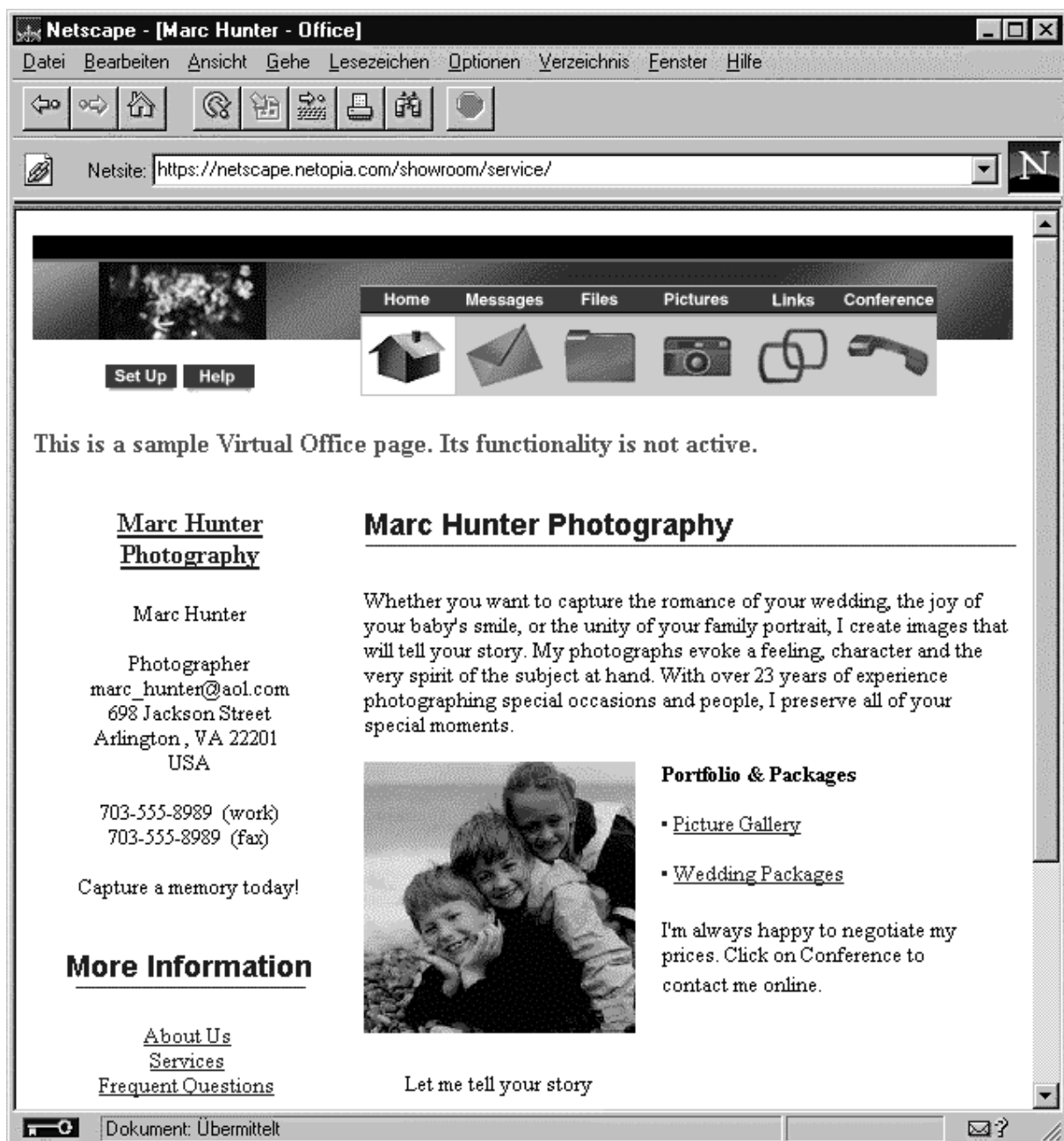


Abb. 17: Template eines Virtual Office von Netopia [Quelle: Neto98]

Das Beispiel Netopia stammt aus dem Hause Netscape. Diese kommerzielle Dienstleistung bietet Einzelpersonen eine standort- und plattformunabhängige Arbeitsumgebung. Dabei werden vom Systembetreiber E-mail Kommunikation, Diskussions- und Chatforen über eine einheitliche WWW Schnittstelle angeboten.

Dieser Dienst ist derzeit jedoch noch bei weitem nicht so umfangreich an Funktionalitäten, wie dies derzeit beispielsweise in BSCW der Fall ist. Die einzelnen Arbeitsplatzumgebungen können in Netopia über entsprechende Templates vom Anwender erzeugt und individuell konfiguriert werden. Zum Zeitpunkt des Schreibens dieser Arbeit existieren acht unterschiedliche Templates, weitere sind bereits angekündigt. Das Beispiel in Abb. 16 zeigt eine Arbeitsumgebung eines Photographen. Dieser bietet über das WWW seine Dienstleistungen an und beschreibt somit beispielsweise seine Kernkompetenz. Die Abbildung zeigt ebenfalls grafische Elemente, denen Hyperlinks zu entsprechenden Unterbereichen und den damit verbundenen Funktionen hinterlegt sind. Derzeit fehlen noch Funktionalitäten, die ein Zusammenarbeiten unterstützen, und Workflow Komponenten sind in den zur Verfügung stehenden Schablonen ebenfalls noch nicht implementiert. In Zukunft darf aber auch mit der Unterstützung dieser Funktionen gerechnet werden.

Eine wesentliche Eigenschaft, die bei diesem Konzept jedoch enthalten ist, macht diese Dienstleistung für Virtuelle Unternehmen sehr interessant. Die Forderung nach einem einheitlichen Auftreten von Virtuellen Unternehmen nach außen soll an dieser Stelle anhand von zwei Beispielen betrachtet werden.

Durch die verteilten Standorte von einzelnen Instanzen Virtueller Unternehmen ist ein verstärktes Koordinieren dieser Instanzen notwendig. So selbstverständliche Dinge wie eine Telefonanlage, eine Telefonzentrale oder aber die Empfangsdame, die eingehende Telefongespräche entgegennimmt, werden zum organisatorischen Problem, wenn es um ein einheitliches Auftreten geht. Sicherlich ist es denkbar, daß durch moderne Kommunikationstechnologie und insbesondere mit ISDN entsprechende Lösungen beispielsweise durch ein Weiterschalten, ein Umleiten oder ein automatisches Beantworten von Anrufen realisierbar sind. Dennoch muß bezweifelt werden, daß dadurch ein befriedigendes Ergebnis erreicht werden kann. Eine befriedigende Lösung kann in diesem Fall nach Ansicht des Autors nur durch eine Zusammenführung mittels Systemintegration von Telefonssystemen und Intranets erreicht werden. Einen Ansatz hierfür bietet der Dienstleister Telepost⁵³, der in die Dienstleistungen von Netopia integriert ist.

Telepost bietet einen sogenannten Conference Center an. Darunter ist ein WWW-basierter Zugang zum Telefonnetz zu verstehen. Auf Basis von Internet-Technologie kann im öffentlichen Telefonnetz kommuniziert werden. Dabei darf unter der Dienstleistung nicht IP-Telephonie verstanden werden, sondern vielmehr eine über das WWW initiierte Telefonkommunikation. Dadurch, daß diese Dienstleistung in Netopia integriert ist, können für den einzelnen Anwender entsprechende Mehrwerte geschaffen werden. Nicht nur die einheitliche Verwaltung von Telefonadressen, nicht nur die definierte Verarbeitung von eingehenden Telefonanrufen, sondern auch das Management von Telefonkonferenzen ist neben dem plattformunabhängigen Zugriff dadurch möglich.

⁵³ Vgl. hierzu Url.: <http://www.telepost.com> [Stand: 07.08.1998].

Der zweite Diensteanbieter, der in enger Verbindung mit Netopia steht, ist NameSecure. NameSecure bietet seinen Kunden die Registrierung von Internet Domains an. Die Forderung von Virtuellen Unternehmen nach einem einheitlichen Auftreten nach außen hin kann so weit gehen, daß der Kauf einer firmeneigenen Internet Domain notwendig ist. Neben dem Erwerb der eigenen Domain bieten sich bei diesem Dienstleister noch weitere interessante Aspekte. NameSecure bietet seinen Kunden auch das Weiterleiten von E-mails und von WWW-Anfragen an. Man spricht dabei von "E-mail forwarding" bzw. von "Website forwarding".

Innerhalb Virtueller Unternehmen können Serversysteme in den unterschiedlichsten Netzwerken und unter den verschiedensten Internet Domains betrieben werden. Diese Dienstleistung stellt eine Möglichkeit dar, um doch ein einheitliches Auftreten nach außen hin realisieren zu können.

4.3 Kommunikationsmittler

Innerhalb Virtueller Unternehmen und im Rahmen von verteiltem Arbeiten bestehen gewisse Kommunikationsbarrieren zwischen einzelnen Mitarbeitern. Unter Barrieren sind dabei Umstände zu verstehen, die beispielsweise aufgrund verteilter Standorte gegeben sind. Wenn man beispielsweise in einem Bürogebäude einen Mitarbeiter auf dem Flur antrifft, so kann man direkt mit diesem Mitarbeiter mündlich kommunizieren. Innerhalb eines virtuellen Arbeitsplatzes besteht eine Barriere nun dahingehend, daß es zunächst ein Problem und einen Mehraufwand darstellt, einen Mitarbeiter virtuell zu treffen.

Wo Komplexität erhöht wird, tritt aber auch regelmäßig das Problem der notwendigen Reduktion eben dieser Komplexität durch Selektion auf. Paradoxerweise kann mangelnde Selektion bis hin zur vollständigen Verhinderung von Kommunikation, also zur Komplett-Vernichtung von Komplexität führen: Wo nicht selektiert wird, können Demotivationswirkungen für die Beteiligung an Kommunikation entstehen [Brill98].

Als eine Lösung für diese Problematik können sogenannte Kommunikationsmittler eingesetzt werden. Darunter sind Programme zu verstehen, die in virtuellen Räumen Kommunikationspartner ermitteln und die potentiellen Möglichkeiten, mit diesem Partner in Verbindung zu treten, visualisieren. Eines dieser Programme ist ICQ.

In Abb. 18 ist eine typische Oberfläche von ICQ dargestellt. Das Fenster auf der linken Seite beinhaltet mehrere Informationen. In der oberen Fensterleiste ist die eigene und einmalig vergebene Identifikationsnummer dargestellt. Anhand dieser Nummer können Personen vom System im Internet lokalisiert und identifiziert werden.

Darunter sind zwei Bereiche dargestellt. Im oberen Bereich, dem Online-Bereich, werden Kommunikationspartner aufgelistet, die dem System bekannt sind und die gleichzeitig online im Internet arbeiten. Im zweiten Bereich, dem Offline-Bereich, werden Personen aufgelistet, die dem System ebenfalls bekannt sind, jedoch derzeit nicht online im Internet arbeiten.

Das nächste Fenster zeigt die Kommunikationsmöglichkeiten an, über die mit dem Partner in Verbindung getreten werden kann. Dabei beruht die Auswahl der Kommunikationsdienste auf gemeinsam vorhandenen Technologien. In diesem Beispiel ist eine Kommunikation in der Kategorie "Internet Phone/Games" selektiert. Das nächste Fenster rechts zeigt nun im Bereich

”Installed” zwei Kommunikationsprogramme an, die zu diesem Zeitpunkt und an beiden Standorten gleichzeitig installiert sind. Über diese beiden Programme könnten die Partner nun direkt kommunizieren.

Das Fenster ganz rechts zeigt Programme an, die von ICQ unterstützt werden und die zusätzlich an diesem Standort installiert werden könnten.

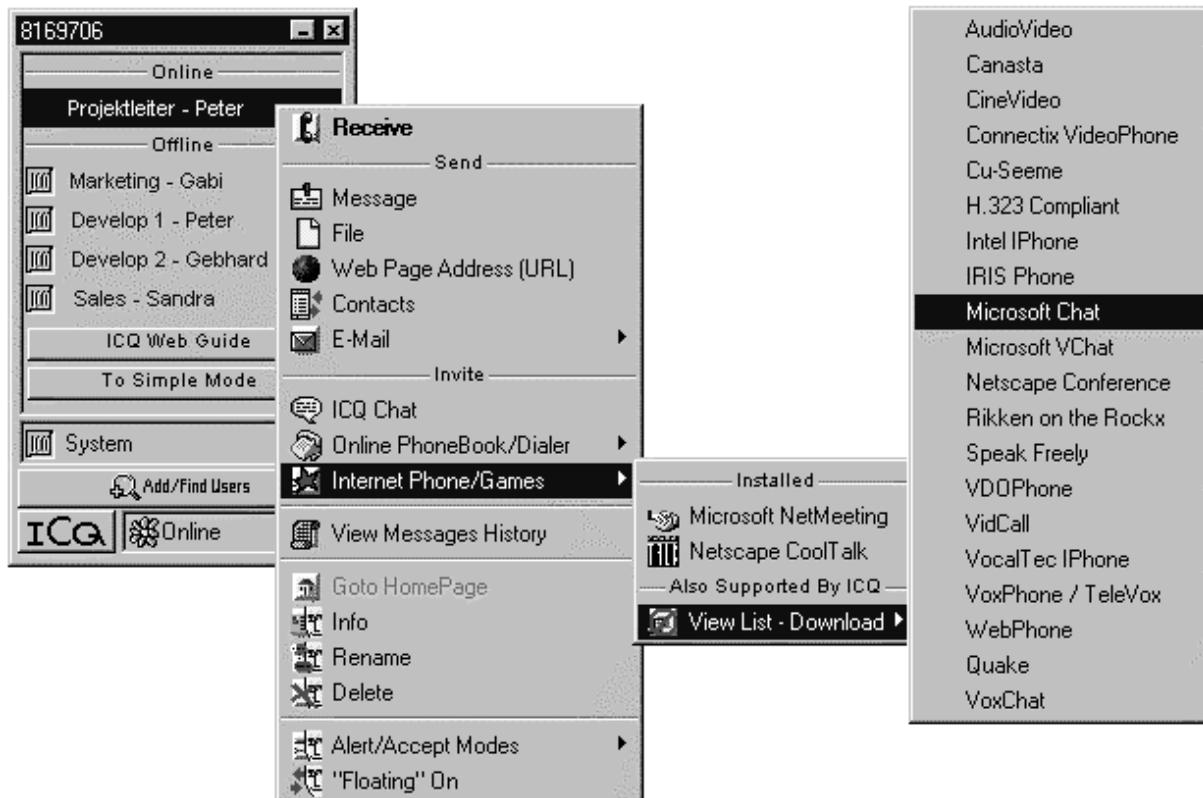


Abb. 18: Eine typische Benutzeroberfläche von ICQ

In dem exemplarisch realisierten Beispiel in Abb.18 wären demnach fünf Mitarbeiter eines Virtuellen Unternehmens in ICQ registriert. Als einziger Mitarbeiter ist der Projektleiter derzeit online und könnte beispielsweise über das Programm ”Microsoft Netmeeting” kontaktiert werden.

5 Untersuchung konkreter Produkte

Nach dem theoretischen Teil in Kapitel 2 und 3, dem empirischen Teil in Kapitel 4 folgt nun der praktische Teil dieser Arbeit. Um diesem praktischen Aspekt Rechnung tragen zu können und um die angedeuteten Punkte innerhalb der Marktübersicht vertiefen zu können, werden zwei Systeme exemplarisch hinsichtlich ihrer Einsatzpotentiale in bzw. für Virtuelle Unternehmen untersucht.

Beide Systeme sind, wie im weiteren Verlauf gezeigt wird, unterschiedlichen Charakters, sofern man bei einem Informationssystem von einem Charakter sprechen kann. Zumindest weisen beide Systeme neben ihren individuellen Eigenschaften auch eine unterschiedliche Quantität an Funktionen auf. Die Bandbreite bzw. die Palette an Funktionalitäten und Dienstleistungen, die sie jeweils in der Standardausführung besitzen, divergieren sehr stark.

Beide Systeme sind als Intranet-Systeme für Unternehmen trotzdem durchaus geeignet. Speziell der Hyperwave Information Server stellt im Vergleich zum Domino Server erheblich weniger Funktionalitäten zur Verfügung. Es können nicht alle Anforderungen aus dem Funktionskatalog erfüllt werden, so daß fehlende Dienste entsprechend von Produkten Dritter abgedeckt werden müßten⁵⁴. Dagegen weist der Domino Server eine Vielzahl an Funktionalitäten auf, die den Kernbereich des Funktionskataloges sogar in vollem Umfang abdecken. Es stellt demnach ein Gesamtsystem dar, das unterschiedliche Einzelfunktionalitäten in sich birgt und somit eine homogene, technische Basis darstellt.

Es mag demnach den Anschein erwecken, daß hier "Äpfel mit Birnen" verglichen werden. Dem ist nicht so. Genau dieser Fall, genau diese Situation stellt sich Unternehmen in der Realität. Es wurde bereits angesprochen, daß der Einsatz von Internet-Technologie grundsätzlich einen fördernden Charakter für eine homogene Unternehmenslandschaft in Bezug auf eine gemeinsame Informations- und Kommunikationstechnologie besitzt. Die individuellen Besonderheiten und die proprietären Erweiterungen einzelner Systeme wirken diesem Potential, wie angedeutet, jedoch entgegen. Betrachtet man nun die Tatsache, daß in diesem Fall lediglich zwei Produkte in direktem Vergleich stehen, muß man sich auch der Tragweite bei Virtuellen Unternehmen bewußt sein.

Wie im Verlauf dieser Arbeit gezeigt werden konnte, setzen sich virtuelle Unternehmen durchaus aus mehreren Partnern zusammen. In Einzelfällen kann die Anzahl unterschiedlicher Leistungserbringer sehr groß sein. Die Aufgaben, die sich den IT-Beauftragten dabei stellen, ergeben sich demnach nicht nur aus zwei unterschiedlichen Systemen, sondern aus einer Vielzahl an unterschiedlichen Informationssystemen.

⁵⁴ Es sei an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, daß die Definition eines Intranets innerhalb dieser Arbeit durchaus den parallelen bzw. ergänzenden Einsatz von unterschiedlichen Systemen vorsieht. Es kann von Fall zu Fall sogar sinnvoll sein, individuelle Funktionen durch individuelle und spezialisiertere Produkte umzusetzen, wenn Komplettsysteme entsprechenden Anforderungen nicht genügen. Dennoch muß das Zusammenführen aller beteiligter Systeme über eine entsprechende Systemintegration erfolgen, so daß aus Sicht der Anwender bzw. aus Sicht der Unternehmung ein homogenes Gesamtsystem gegeben ist.

5.1 Hyperwave Information Server 4.0

Für die detaillierte Untersuchung des Hyperwave Information Servers wurde auf einer Windows NT-Workstation 4.0 eine Installation des Basissystems ohne Zusatzkomponenten vorgenommen⁵⁵.

Mit dem Hyperwave Information Server⁵⁶ kann in erster Linie ein Informationssystem realisiert werden, das aus einzelnen untereinander vernetzten bzw. durch Hyperlinks verketteten Dokumenten basiert. Viele Intranet-Systeme beruhen auf solchen vernetzten Dokumenten. Dabei werden innerhalb WWW-Präsentationen grafischen Oberflächen dem Anwender zur Verfügung gestellt, die einzelne Hyperlinks auf die Dokumente, also der eigentlichen Ressource innerhalb des Informationssystems, beinhalten. Durch ein Klicken auf den Hyperlink und durch eine administrative Verknüpfung des jeweiligen MIME-Typs mit der entsprechenden Applikation kann unmittelbar mit dem selektierten Dokument gearbeitet werden.

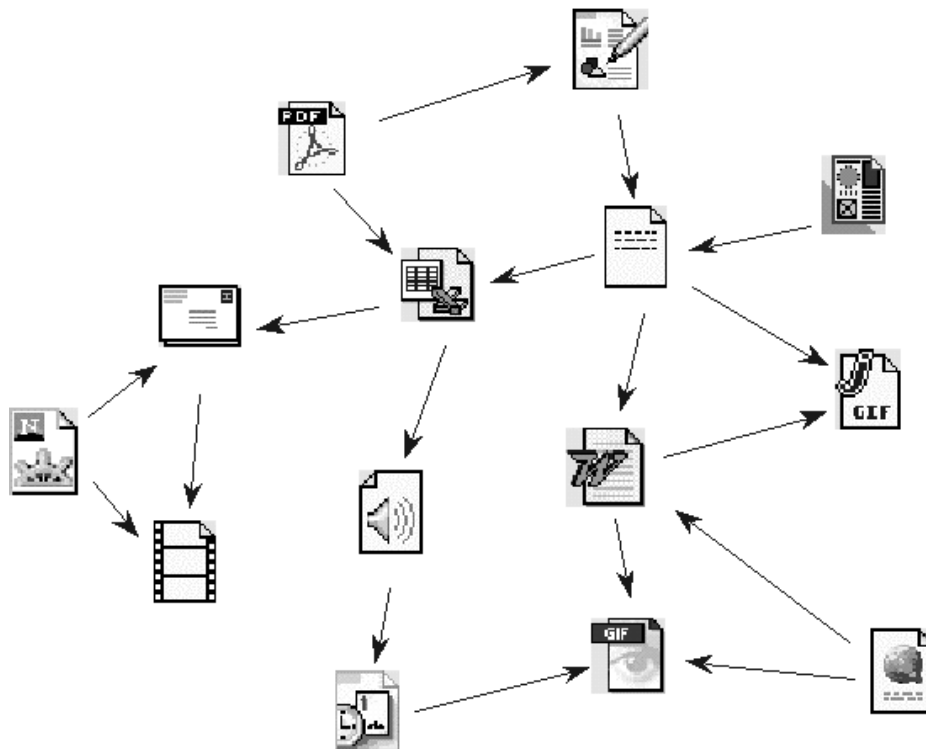


Abb. 19: Das Hypertext Datenmodell [Quelle: Hyperwave Server Online Dokumentation, User Handbook Version 4.0]

⁵⁵ Vgl. hierzu Url. <http://tosh2.inf-wiss.uni-konstanz.de> [Stand: 10.08.1998]

⁵⁶ Unter der Leitung von Prof. Dr. Hermann Mauer begann 1989 am IICM der Technischen Universität Graz, die Entwicklung von Hyper-G. Hyper-G ist die zugrundeliegende Technologie des Hyperwave Information Servers. Ursprünglich sind für Hyper-G spezielle Clients auf Anwenderseite notwendig. Diese Restriktion ist mit dem Hyperwave Information nicht mehr gegeben. Wie im weiteren Verlauf aufgezeigt wird, verfügt das System über eine vollwertige WWW-Schnittstelle, so daß mit Standard Browsern auf das Serversystem zugegriffen werden kann.

Doch bei einer solchen Verkettung einzelnen Dokumente besteht generell die Gefahr, daß sogenannte Link Inkonsistenzen auftreten. In Abb. 19 ist eine solche Verkettung von unterschiedlichen Dokumenten dargestellt. Verstärkt bei einer immer größer werdenden Anzahl von Dokumenten und bei einer zunehmenden Anzahl von Referenzen zwischen den einzelnen Dokumenten kommt es zu sogenannten "toten Links"⁵⁷. Diese Links werden hauptsächlich dadurch erzeugt, daß bei einem Löschvorgang eines der Dokumente durch den Anwender oder aber durch den Administrator nicht alle Referenzen entsprechend abgeändert werden, die auf das gelöschte Dokument verwiesen haben. Ein zweiter Grund für "tote Links" ist in Änderungen an der Verzeichnisstruktur, oder aber in Änderungen am Dokumentennamen zu sehen. Hervorgerufen werden diese Nachlässigkeiten durch den Umstand, daß innerhalb HTML-Dokumenten keine Rückwärtsverfolgung der implementierten Hyperlinks möglich ist. Konkret bedeutet dies, daß Hyperlinks zwar auf eine individuelle Ressource verweisen können, jedoch ausgehend von dieser Ressource nicht festgestellt werden kann, welche Referenzen auf das Dokument selbst verweisen.

5.1.1 Serverkonzept

Allgemein kann festgestellt werden, daß der Hyperwave Information Server eine objektorientierte Datenbank darstellt, die einzelne Objekte, deren Attribute und deren Referenzen untereinander bzw. zueinander separat verwaltet. Dadurch kann automatisch eine Link-Konsistenz erreicht werden. Hyperwave unterstützt Hyperlinks nicht nur innerhalb von HTML-Dokumenten, sondern jedem beliebigen Dokumenten-Typ. Dabei sei erwähnt, daß die Hyperlinks automatisch vom System erzeugt werden und nicht wie bei HTML explizit durch den Programmierer implementiert werden müssen. Links sind innerhalb Hyperwave stets bidirektional und unterliegen somit einer Rückwärtsverfolgung. Veränderungen in der Linkstruktur werden vom System automatisch aktualisiert. Die Linkstrukturen bleiben somit stets konsistent und "tote Links" existieren nicht.

Im Gegensatz zu herkömmlichen WWW-Servern, die nur einen Typus von Objekten, das Dokument selbst, kennen, beinhaltet der Hyperwave Information Server weitere Typen von Objekten. Die kleinste Einheit, die dieses System dabei unterscheidet, ist der Cluster.

Ein Cluster stellt eine Gruppe von Dokumenten dar, die aus einem ursprünglichen Dokument abgeleitet wurden. Beispielsweise bilden hier verschiedene Sprachversionen eines Textes, eine Präsentation in verschiedenen multimedialen Aufbereitungen oder aber ein und dasselbe Dokument in unterschiedlichen Dateiformaten einen Cluster. Unterschiedliche Cluster werden entweder mit anderen Clustern oder mit anderen Dokumenten zu Kollektionen zusammengefaßt.

Kollektionen können als Ordner verstanden werden. Dabei besitzen sie weitaus mehr Eigenschaften als vergleichsweise Ordner eines Filesystems. Mit ihnen ist eine Strukturierung von Informationen möglich. Aus Systemsicht wird eine Kollektion als eine Kontainer Klasse

⁵⁷ Darunter wird eine Hyperlink verstanden, über dessen Url nicht mehr auf die ursprüngliche Ressource navigiert werden kann. Das Serversystem quittiert diese Anfrage mit einem Fehler.

bezeichnet, die neben unterschiedlichen Dokumenten, unterschiedliche Cluster, auch wiederum unterschiedliche Kollektionen beinhalten kann.

Als letzter Typ existieren noch sogenannte Sequenzen. Sequenzen sind eine fortlaufende Verkettung von Dokumenten, die einer linearen Ordnung unterliegen. Durch Sequenzen können beispielsweise Präsentationen erstellt werden, durch die über die entsprechenden Hyperlinks navigiert werden kann.

Eine hierarchische Datenstruktur aus Dokumenten, Clustern, Kollektionen und Sequenzen bilden die Datenstruktur eines Hyperwave Information Servers.

5.1.2 Serverarchitektur

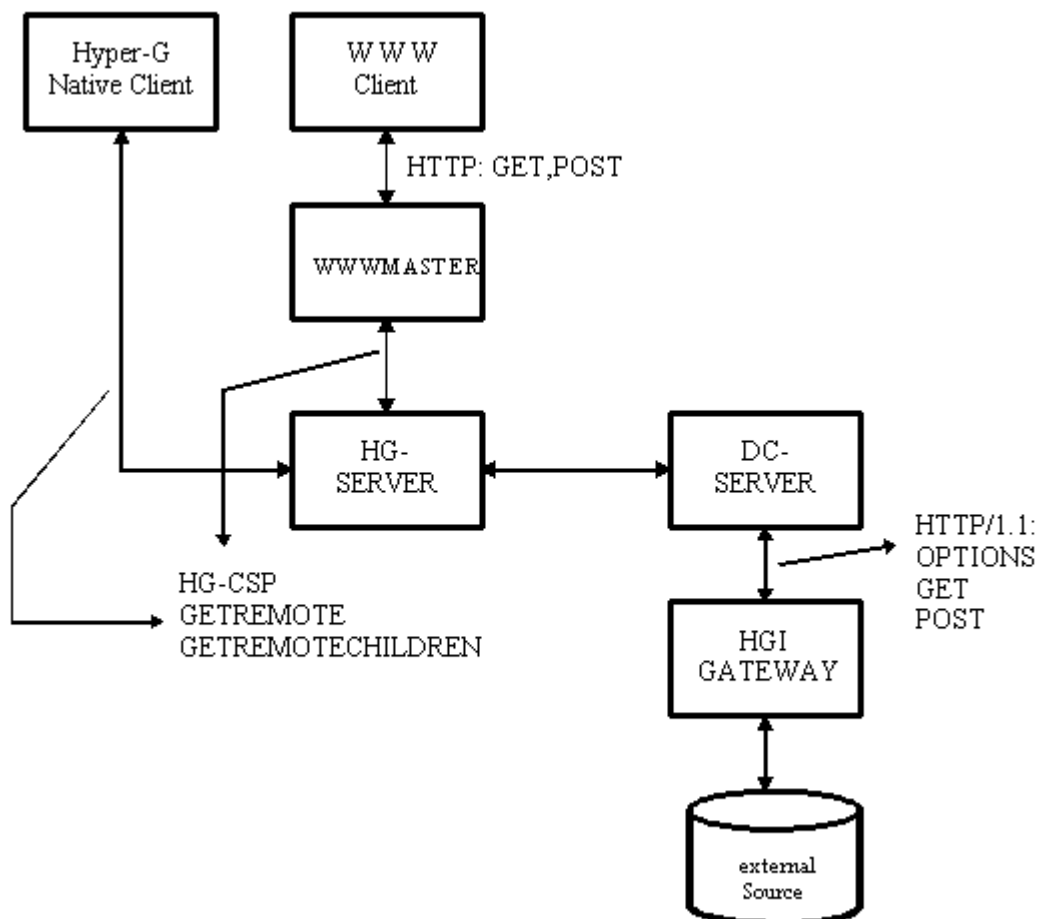


Abb. 20: Serverstruktur des Hyperwave Information Servers [Quelle: Hyperwave Server Online Dokumentation, Administration Handbook Version 4.0]

In Abb. 20 ist grafisch dargestellt, aus welchen einzelnen Komponenten sich das Hyperwave Information System zusammensetzt. Neben dem WaveMaster⁵⁸, der eine Anbindung des Gesamtsystems an das Internet ermöglicht sind hauptsächlich Komponenten erkennbar, die aus der ursprünglichen Entwicklung um die bereits angesprochene Hyper-G Technologie herrühren.

Auf den eigentlichen Hyper-G Server wird demnach entweder durch spezielle Hyper-G basierte Anfragen oder aber durch zuvor umgesetzte Anfragen durch den WWWMaster zugegriffen. Innerhalb dieser Arbeit ist jedoch nur der Zugriff über den WWWMaster interessant. Zum besseren Verständnis werden nachfolgend die einzelnen Komponenten des Systems kurz angesprochen.

5.1.2.1 WWW Gateway

Die bereits angesprochene Schnittstelle zum Internet wird innerhalb des Hyperwave Information Servers durch den sogenannten WaveMaster realisiert. Diese Schnittstelle ist eine sehr wichtige Komponente des Systems, wenn es um den einheitlichen und plattformunabhängigen Zugriff über Browser auf das System geht. Dabei steht nicht nur die grafische Umsetzung im Vordergrund. Auch die Umsetzung des verbindungslosen HTTP-Protokolls auf der Client Seite in das verbindungsorientierte Hyper-G Protokoll auf der Serverseite muß durch den WaveMaster bidirektional erfolgen.

In Abb. 21 ist eine typische Ansicht auf Dokumente innerhalb eines Hyperwave Information Servers dargestellt. Dabei stellt die Dateistruktur eine mögliche Struktur aus einzelnen Dokumenten dar, die innerhalb eines Virtuellen Unternehmens für den Zugriff aller berechtigter Personen konfiguriert werden kann. Darüber hinaus ist auch die typische Navigationsleiste des Systems erkennbar. Über diese Leiste können alle Funktionalitäten für das Bearbeiten von Dokumenten für die Anmeldung der einzelnen Anwender am System, für das Vergeben von Attributen einzelner Dokumente, für die Suche nach Dokumenten und nach Informationen im System, für administrative Aufgaben oder auch beispielsweise für die zentrale Hilfe aufgerufen werden.

Die grafische Oberfläche ist innerhalb des Hyperwave Information Servers über eine proprietäre Programmiersprache implementierbar. Mit PLACE lassen sich je nach Bedarf entweder über Schablonen des Systems allgemeine oder aber mit einem entsprechenden Entwicklungsaufwand individuelle Oberflächen generieren.

⁵⁸ Zur Vermeidung von Irritationen sei darauf hingewiesen, daß innerhalb der Online Dokumentation in der Grafik zwar vom WWWMaster, im Text jedoch vom sogenannten WaveMaster die Rede ist. Im weiteren Verlauf dieser Arbeit wird die originale Bezeichnung und die originale Schreibweise WaveMaster verwendet.

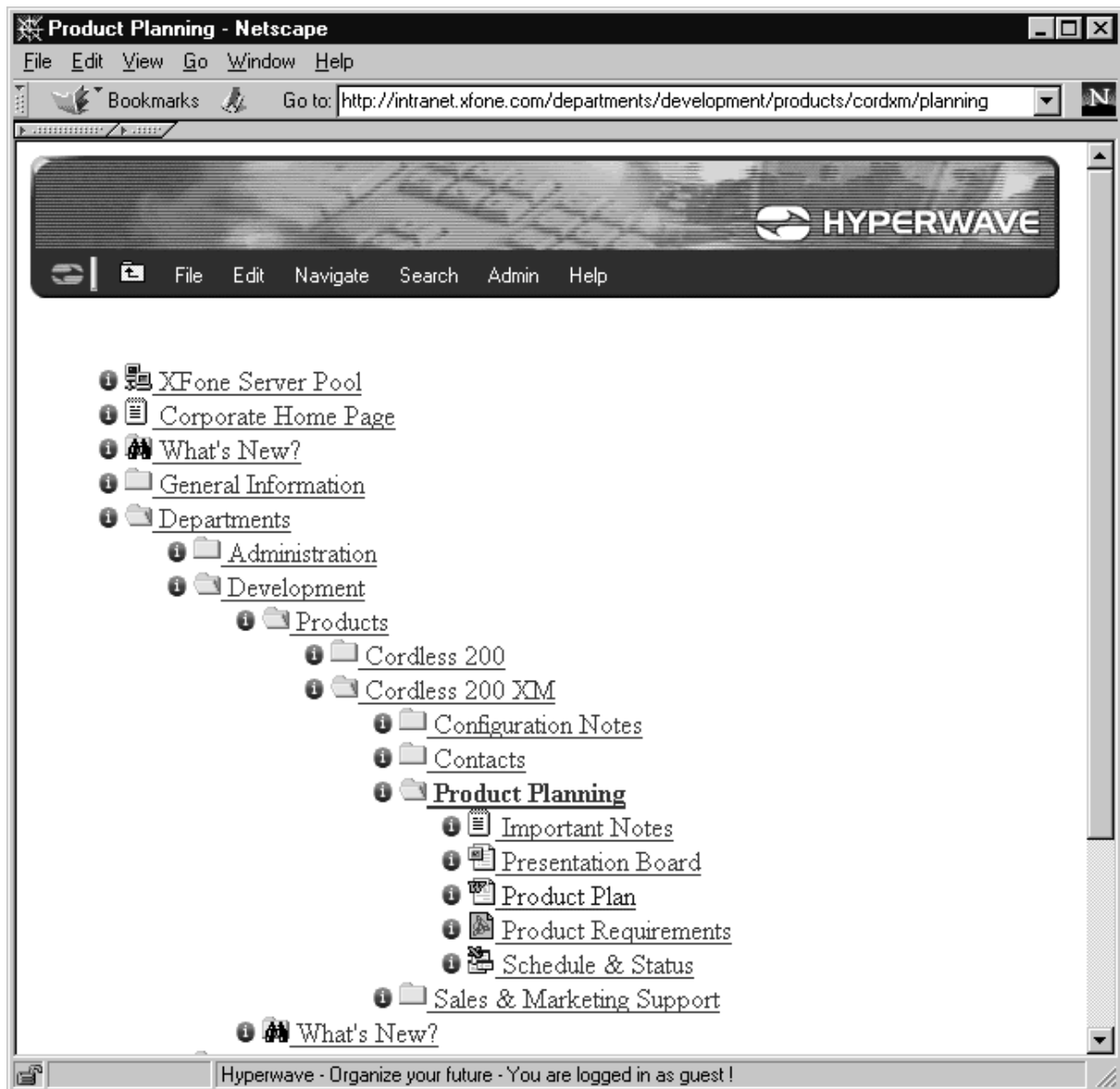


Abb. 21: Ansicht auf Dokumente mittels des WaveMasters [Quelle: Hyperwave Server Online Dokumentation, Administration Handbook Version 4.0]

5.1.2.2 Session Layer

Der sogenannte Session Layer wird von der HG-SERVER Komponente umgesetzt. Dabei kommuniziert der HG-SERVER ausschließlich über das HG-CSP-Protokoll mit dem Client.

Dieses verbindungsorientierte Protokoll erlaubt eine effiziente Serverstruktur, in dem für jede Verbindung zu einem Client am Anfang ein eigener Serverprozeß für die Kommunikationsabwicklung vom System generiert wird. Dieser Prozeß existiert so lange, wie die Verbindung zum Client aufrecht gehalten wird oder so lange, wie eine definierte Timeout Zeitspanne nicht unterschritten wird.

5.1.2.3 Database Layer

Der Hyperwave Information Server beinhaltet unter der Bezeichnung WAVESTORE eine eigene multi User Objektdatenbank. Diese Datenbank speichert Objekte und die zugehörigen Relationen in separaten Dateien ab. Die Objekte in der Datenbank beinhalten neben den einzelnen Dokumenten auch Collections, Anker, Informationen zu authentifizierten Anwendern, Informationen zu Benutzergruppen und Informationen zu Hyperwave Information Servern selbst. Die Relationen hingegen beinhalten Informationen zu Mitgliedschaften und beispielsweise Referenzen in Form von Hyperlinks. Alternativ zu WAVESTORE kann ab der Version 4.0 auch eine Oracle Datenbank bei der Erstinstallation als zentrale Datenbank gewählt werden.

Eine weitere Komponente die auf dieser Ebene angesprochen werden muß, ist der FT-SERVER. Darunter ist ein sogenannter Volltextserver zu verstehen, der auf Basis von einer Volltextindizierung der bestehenden Datenbanken eine systemweite Suche innerhalb aller abgelegten Dokumente ermöglicht. Immer, wenn ein neues Dokument zum System hinzugefügt wird, sendet der HG-SERVER eine Meldung an den FT-SERVER. Dieser wiederum indiziert das Dokument entsprechend, so daß eine Suche unmittelbar danach erfolgen kann. Bei einem Löschvorgang von einem Dokument werden die indizierten Wörter entsprechend aus dem Index entfernt. Ebenfalls alternativ zum FT-SERVER kann das kommerzielle Produkt Vantive eingesetzt werden.

Als letzte Komponente dieser Ebene muß der DC-SERVER angesprochen werden. Im Dokumenten Cache Server werden die aktuellen Dokumente zwischengespeichert. Dieser Server hat folgende Aufgaben:

- Er liefert lokale Dokumente an den Anfrager.
- Er nimmt Dokumente von Clients entgegen und speichert sie in der Objekt Datenbank ab.
- Er bezieht Dokumente von anderen Servern, um sie an den Anfrager weiterzuleiten und sie gleichzeitig lokal zu speichern.
- Er stellt einen Cache Server dar, um zuvor angeforderte Dokumente ohne erneuten Zugriff auf die Datenbank an den Anfrager weiterleiten zu können.
- Er führt CGI-Scripts aus und leitet deren Ergebnisse an den entsprechenden Client weiter.

5.1.2.4 HGI-Gateway

Als letzte Komponente muß das HGI-Gateway angesprochen werden. Dieses Gateway ermöglicht die Integration bestehender externer Datenbanken. Mittels des HGI-Gateways sind Funktionen wie die multi User Eigenschaft oder die verbindungsorientierte Kommunikation des Hyperwave Information Servers implementierbar. Externe Datenbanken können transparent in bestehende Informationssysteme integriert werden. Eine aufwendige Transformation von Daten ist somit nicht notwendig. Aus Sicht von Virtuellen Unternehmen ist eine Kopplung von Informationssystemen, zumindest was die Kopplung einzelner Datenbanken anbelangt, damit prinzipiell realisierbar.

5.1.3 Administrationsschnittstellen

Hinsichtlich vorhandener administrativer Schnittstellen muß zwischen Schnittstellen für die eigentliche Serveradministration und Schnittstellen für die Einrichtung des Systems im Sinne von Virtuellen Unternehmen unterschieden werden.

Der HWIS verfügt über eine WWW-Schnittstelle für die Serveradministration. Über diese Schnittstelle kann das System mittels eines WWW-Browsers administriert werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit auf Kommandozeilenebene, das System über entsprechende Kommandos zu administrieren.

Im Sinne von individuellen Konfigurationsmöglichkeiten besitzt das System unter anderem folgende Eigenschaften:

- Vergabe von Zugriffsrechten auf eine Ressource
- Definition von Benutzergruppen
- Customizing von Benutzeroberflächen in Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit des Anwenders. Dabei sind sowohl einzelne Funktionen, als auch grafische Elemente konfigurierbar.
- Individuelle Konfiguration der Arbeitsumgebung durch den Anwender möglich.
- Persönliche Agenten können in Form von dynamisch berechneten Kollektionen erstellt werden. Dadurch sind dynamische Sichtweisen auf eine Datenbasis oder aber Ereignisse grafisch umsetzbar.
- Suchfunktionalitäten sind im Rahmen der hierarchischen Datenstruktur eingrenzbar.
- Ein LDAP-Server bietet als einziger offener Verzeichnisstandard einen plattformübergreifenden Zugriff auf die Datenbasis.

5.1.4 Programmierschnittstellen

Aus Sicht von Virtuellen Unternehmen sind vorhandene Programmierschnittstellen nicht vorrangig interessant. Auf eine individuelle Implementierung sollte möglichst verzichtet werden. Da aber umfassende administrative Schnittstellen fehlen, sollen Schnittstellen, die eine individuelle Entwicklung erlauben, im folgenden zumindest aufgeführt werden.

Es wurde für die grafische Benutzerschnittstelle eingangs bereits auf PLACE hingewiesen. PLACE ist dabei keine Programmiersprache im herkömmlichen Sinne, sondern vielmehr eine HTML-Extension. Über diese Extension können vordefinierte Blöcke, immer wieder auftretende grafische und funktionelle Komponenten in HTML Seiten integriert werden. Dabei werden die sogenannten PLACE Macros vom Server in HTML Code umgesetzt.

Neben dieser proprietären Macro Sprache bietet das System auch die Unterstützung von Dynamic HTML (DHTML), Cascading Style Sheets (CSS), JavaScript 1.2, Java Applets sowie ActiveX controls für die Programmierung der grafischen Benutzeroberfläche.

Der HWIS besitzt eine umfassende API, die eine Erweiterung des Systems um individuelle Komponenten jederzeit erlaubt. Die API bietet unter anderem auch die speziellen Erweiterungen von Hyper-G an, so daß bei der Entwicklung von Zusatzkomponenten nicht auf diese Technologie verzichtet werden muß. Ergänzend zu PLACE wird vom System auch serverseitig JavaScript unterstützt. Durch eine JavaScript-Schnittstelle zum Hyperwave API sind für den Programmierer alle Funktionen des Systems auch über JavaScript verwendbar. Somit ist eine durchgängige Programmiersprache vorhanden, die sowohl auf Client Seite als auch auf Server Seite angewendet werden kann.

5.1.5 Fazit

Der HWIS stellt als dokumentenbasiertes Informationssystem eine sehr gute Plattform dar. Dabei sind die wesentlichen Vorzüge in der Link Konsistenz der Datenstruktur zu sehen. Dadurch, daß mittels unterschiedlich konfigurierbaren Sichtweisen auf ein und dieselbe Datenbasis individuelle Arbeitsplatzumgebungen realisiert werden können und durch die Dokumentenmanagement Funktionen wie die Zugriffskontrolle oder die Versionskontrolle bietet sich das System prinzipiell als Grundlage für ein gemeinsames Arbeiten von verteilten Personen an. Dennoch muß trotz dieser Eigenschaften herausgestellt werden, daß die nutzbaren Groupware- und Workflowfunktionen, wie sie von Virtuellen Unternehmen gefordert werden, nur unzureichend vorhanden sind.

Hinsichtlich der Realisation von einheitlichen Benutzerschnittstellen läßt dieses System keine Wünsche offen. Als ein großer Nachteil muß jedoch die Tatsache angesehen werden, daß das System fast keinerlei Schnittstellen zu gängigen Diensten bzw. zu offenen Protokollen bietet. Die zentrale Benutzerverwaltung könnte jederzeit auch für einen E-mail Server oder einen News-Server herangezogen werden. Einzige Ausnahme stellt dabei die LDAP Unterstützung dar. Vielleicht sind in der Tatsache, daß JavaScript vom System auch serverseitig unterstützt wird und in der vorhandenen LDAP-Kompatibilität⁵⁹, in Zukunft Ansatzpunkte für entsprechende Entwicklungen gegeben.

Bezüglich der Kopplung des Systems mit anderen HWIS-Informationssystemen ist zu sagen, daß eine verteilte Severstruktur auf administrativer Ebene realisierbar ist. Selbst die Integration von externen Datenbanken sind mittels des HGI-Gateways möglich. Für die Kopplung von Datenbanken innerhalb Virtueller Unternehmen ist das System durchaus geeignet.

Abschließend folgt in Abb. 22 ein Beispiel einer Datenstruktur. Die dabei grafisch umgesetzte Datenstruktur ist gleichzeitig die Basis für zwei unterschiedliche Ansichten. Die beiden unterschiedlichen Ansichten sind in der Abbildung durch rote und schwarze Pfeile dargestellt.

⁵⁹ Vgl. hierzu Punkt 3.6.2, wo Ansätze zu LDAP angeführt werden. Speziell Netscape verfolgt in Zukunft Entwicklungen, die auf Serverseite mit JavaScript als Programmiersprache und mit LDAP als Basisdienst konzipiert sind.

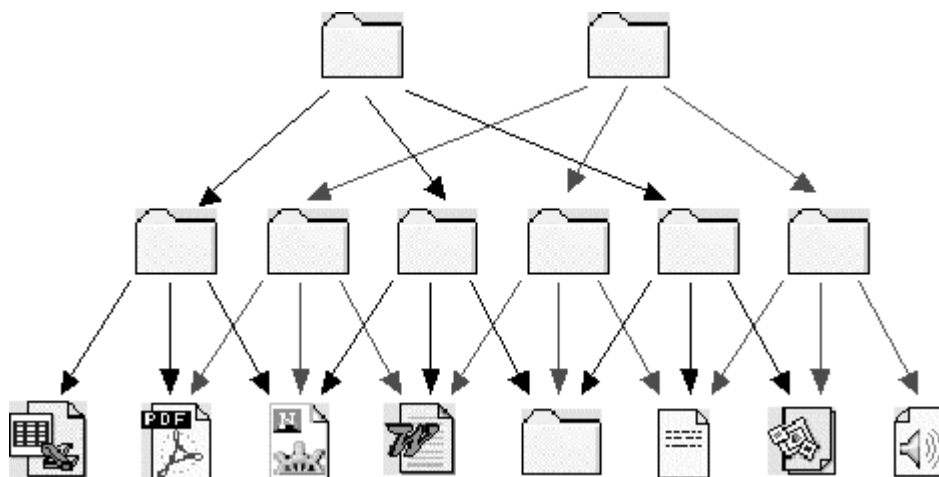


Abb. 22: Unterschiedliche Sichtweisen auf dieselbe Datenbasis [Quelle: Hyperwave Server Online Dokumentation, User's Guide Version 4.0]

Bezogen auf Virtuelle Unternehmen bedeutet dies, daß beispielsweise Anwender mit unterschiedlichen Rechten eine unterschiedliche, individuelle Datenstruktur angezeigt bekommen. Die Sichtweisen könnten jedoch auch auf Gruppen ausgedehnt werden. Somit könnten unterschiedliche Gruppen, beispielsweise unterschiedliche Abteilungen oder individuelle Partner eines Virtuellen Unternehmens, unterschiedliche Ansichten zugeteilt bekommen. Dieses Konzept ist auch auf einzelne, verteilte Server übertragbar. Letztendlich ist es dadurch auch möglich, daß ein Unternehmen, das mit seinen Kernkompetenzen in mehreren Virtuellen Unternehmen vertreten ist, je Virtuellem Unternehmen eine entsprechende Ansicht generiert. Dadurch wäre gewährleistet, daß ein neues Virtuelles Unternehmen auf einer bestehenden Datenbasis aufgebaut werden kann.

5.2 Lotus Domino 4.6

Auch für die detaillierte Untersuchung des Lotus Domino Servers wurde auf einer Windows NT-Workstation 4.0 eine Installation des Basissystems ohne Zusatzkomponenten vorgenommen⁶⁰.

Lotus Domino ist eine Weiterentwicklung von Lotus Notes. Lotus Notes kann als eine Plattform angesehen werden, die für den Austausch von Wissen und für die Implementierung von Applikationen auf Basis offener Technologien und Protokolle sehr gute Voraussetzungen in sich birgt. Lotus Notes ist das marktführende Produkt im Bereich Groupware und bietet darüber hinaus auch umfassende Funktionalitäten für die Umsetzung von Workflow Anforderungen.

Mit Lotus Notes wurde in den früheren Versionen sowohl die spezielle Client-Software als auch das Serversystem bezeichnet. Die enge Verbindung zwischen Server und Client wurde durch die Weiterentwicklung des Produktes in Bezug auf die Internet Unterstützung immer

⁶⁰ Vgl. hierzu Url. <http://tosh2.inf-wiss.uni-konstanz.de> [Stand: 10.08.1998]

mehr und mehr voneinander gelöst. Dadurch, daß über einen ab Version 4.5 vollständig integrierten HTTP-Server fast ausnahmslos jede Datenbank und deren Funktionalitäten aus dem Internet betrachtet bzw. angewendet werden konnten, war auch der bis dato zwingend erforderliche Notes Client nicht mehr notwendig.

Ab der Version 4.6 wird seitens des Herstellers eine getrennte Entwicklung von Client und Server vollzogen. Aus diesem Grund wurde ab dieser Version auch eine getrennte Namensgebung für die einzelnen Produkte eingeführt. Mit Notes wird seither die Client-Version bezeichnet. Domino ist die Bezeichnung für das Serversystem. Innerhalb dieser Arbeit wird lediglich der Server betrachtet.

5.2.1 Serverkonzept

Datenbanken in Domino repräsentieren Anwendungen, in denen Informationen in sogenannten Dokumenten erstellt, abgelegt, verwaltet und verarbeitet werden. Ein solches Dokument bildet die Grundeinheit der Informationen, ähnlich einem entsprechenden Datensatz einer relationalen Datenbank. Daten, die in einer Notes Datenbank stehen, können unterschiedlichster Art sein. Dabei wird nicht zwischen strukturierten und unstrukturierten Daten unterschieden. Der Unterschied zu relationalen Datenbanken wird somit sehr gut verdeutlicht, denn relationale Datenbanken dienen der Aufnahme solcher strukturierten bzw. "harten" Daten. "Weiche" unstrukturierte Daten hingegen erfordern eine Datenbank, die nicht von Parametern wie Zeichenlänge oder Datentyp abhängig sind. Der Domino Server besteht aus einer speziellen Dokumenten- und Objektmanagement-Technologie, die es ermöglicht, Informationen in sicheren, verteilten und gemeinsam nutzbaren Datenbanken zu führen.

5.2.1.1 Hierarchische, verteilte Serverstrukturen

Domino beinhaltet ein hierarchisches Domänenkonzept. Dabei muß zwischen Domino Domänen und Internet Domains unterschieden werden. Dieses hierarchische Domänenkonzept erlaubt eine verteilte Serverstruktur. Das Domänenkonzept muß in enge Verbindung mit dem Sicherheitskonzept gebracht werden. Domino liegt ein umfassendes Sicherheitskonzept zugrunde. Dieses Konzept stützt sich auf sogenannte Benutzer-IDs. Eine Benutzer-ID ist eine Datei, mit deren Hilfe ein Notes Benutzer⁶¹ auf eindeutige Weise identifiziert wird. Jeder Domino Server besitzt eine solche ID-Datei zwingend. Diese Benutzer-ID bestimmt die entsprechenden Zugriffsrechte auf den Domino Server. Wenn eine Datenbank auf einem Server geöffnet werden soll, überprüft der Server die Benutzer-ID, um festzustellen, ob mit dem Server übereinstimmende Zulassungen vorhanden sind. Das Konzept der Benutzer-IDs ist bei einem Zugriff über ein HTTP-Frontend nicht mehr für die Authentifikation anwendbar. Hier bedient sich das System der Authentifikation, die innerhalb des HTTP-Protokolls definiert ist. Dennoch findet dieses Konzept weiterhin Anwendung. Bei der Kommunikation von einzelnen

⁶¹ Es sei darauf hingewiesen, daß ab der Version 4.6 keine Benutzer-IDs mehr zwingend für Anwender des Systems generiert werden müssen. Dies beruht auf der Tatsache, daß durch den Zugriff mittels HTTP-Browsern die Funktionalitäten der ID-Dateien nicht genutzt werden können.

Serversystemen untereinander, bei der Verschlüsselung von Daten während einer Übertragung und beispielsweise bei der Generierung von neuen Benutzern werden die eindeutigen Schlüssel, die in den Benutzer-IDs gespeichert sind, verwendet.

Alle Benutzer-IDs enthalten:

- Den Namen des ID-Eigentümers, die Domino Lizenznummer sowie den Domino ID-Typ.
- Eine Zulassung, die Zugang zu Servern erlaubt, auf denen diese Zulassung bekannt ist.
- Einen öffentlichen Schlüssel, mit denen Dokumente verschlüsselt werden, die an den Eigentümer gesendet werden.
- Einen privaten Schlüssel, mit denen Dokumente wieder entschlüsselt werden, die an den Eigentümer gesendet werden.

Über Zulassungsstellen, ein in einer hierarchischen Serverstruktur ganz oben angesiedelter Dominoserver fungiert dabei selbst als Zulassungsstelle, kann eine Benutzer-ID hinzugefügt oder geändert werden. Dabei kann man:

- Ein Kennwort definieren oder ändern. Damit wird ein unberechtigter Zugriff auf Notes Server mit dieser ID verhindert.
- Zusätzliche Zulassungen hinzufügen. Damit wird der Zugriff auf weitere Server ermöglicht.
- Den Namen des ID-Eigentümers ändern.

Das Domino System beinhaltet neben diesem Sicherheitskonzept umfangreiche Funktionalitäten, um eine verteilte, plattform- und zeitunabhängige Serverstruktur zu realisieren. Zumindest für die "Domino Welt" kann die Aussage getroffen werden, daß hinsichtlich verteilter Serverstrukturen, hinsichtlich der IV-Kopplung einzelner Systeme und hinsichtlich der Replikation von Daten im Gesamtsystem derzeit keine Restriktionen bekannt sind.

Für den Import von Daten aus relationalen Datenbanken existieren auf Systemebene entsprechende Funktionen. Darüber hinaus kann durch eine Zusatzkomponente von Domino auch eine Integration dieser Datenbanken erfolgen. Die Zusatzkomponente ist allerdings nicht im Basispaket des Systems enthalten und muß separat erworben werden.

Eine weitere wesentliche Eigenschaft des Domino Systems sind die sogenannten Adreßbücher. Jeder Domino Server besitzt ein zentrales Adreßbuch. Innerhalb dieser Datenbank sind beispielsweise alle Informationen zum System selbst, zu den am System angemeldeten Anwendern und geschlossenen Benutzergruppen aus einzelnen Anwendern, zu Konfigurationen einzelner Servertasks oder zu den angesprochenen Zertifizierungsstellen enthalten. Das zentrale Adreßbuch ist das Herzstück eines jeden Domino Systems.

5.2.1.2 Datenbanken

Alle Datenbanken innerhalb eines Domino Servers werden aufgrund von sogenannten Schablonen erzeugt. Schablonen stellen dabei ein Grundgerüst für Datenbanken dar. Im Basispaket des Systems sind eine Vielzahl von Schablonen enthalten, aus denen auf administrativer Ebene Datenbanken generiert werden können. In Tab. 11 sind einige Beispiele solcher Schablonen mit der jeweiligen Beschreibung aufgelistet.

Datenbankname	Dateiname	Publikum	Beschreibung
Diskussion - Notes & Web (V4.6)*	discsw46.ntf	Allgemeine Notes Benutzer und Web Browser-Benutzer	Elektronisches Konferenzzimmer. Funktionen: Gleiche Funktionen wie Diskussion (R4), mit der Hinzufügung mehrfacher Navigatoren, alternierender Ansichtschablonen und von Hotspot-Handlungen für Web Browser-Benutzer.
Dokument-Bibliothek - Notes & Web (V4.6)*	doclbw46.ntf	Allgemeine Notes Benutzer und Web Browser-Benutzer	Dokumentenspeicher. Funktionen: Arbeitsablauf zur Überarbeitung (nur linear) und Archivierung.
Frame-Gruppe (V4.6)*	framew46.ntf	Notes/Web-Entwickler	Vom Benutzer anpaßbare HTML-Framelayouts für Homepages.
Web Pages (R4.6)-*	pagesw46.ntf	Notes/Netz-Entwickler	Schnelle Web Site-Erstellung. Funktionen: Automatisch verknüpfte Seiten, grundlegende Konfiguration von Servereinträgen und benutzerdefinierte Seitenbenennung.

Tab. 11: Templates eines Domino Systems [Quelle: in Anlehnung an Domino Online Dokumentation]

Für jede dieser Datenbanken können umfangreiche Zugriffsrechte vergeben werden, so daß entsprechend individuelle Konfigurationen jederzeit möglich sind.

Lesend zugegriffen wird auf Domino Datenbanken über sogenannte Ansichten. Eine Ansicht stellt dabei eine bestimmte Draufsicht auf eine komplette Datenbank dar. Beispielsweise kann eine Ansicht mit der Bezeichnung "Telefonnummern" alle Telefonnummern einer Adreßdatenbank und eine Ansicht mit der Bezeichnung "Nachname" die entsprechenden Nachnamen der in der Datenbank enthaltenen Dokumente wiedergeben. Ansichten können auch Kombinationen einzelner Felder beinhalten. Individuelle Ansichten sind somit implementierbar. Schreibend wird auf Domino-Datenbanken über sogenannte Masken zugegriffen. Dabei stellt eine Maske lediglich eine grafisch aufbereitete Eingabeoberfläche dar, die Elemente und Felder der Datenbank beinhaltet. Auch Masken sind individuell anpassbar. Somit wäre es im Rahmen von Virtuellen Unternehmen theoretisch denkbar, daß auf ein und dieselbe Datenbank von unterschiedlichen Personen oder Partnern über eine individuelle Ein- und Ausgabeoberfläche zugegriffen werden kann.

5.2.1.3 Agententechnologie

Domino verfügt über eine ausgereifte Agententechnologie. Generell existiert in Domino ein sogenannter Agent-Manager. Dieser Serverprozeß wacht, steuert und protokolliert alle Aktivitäten die durch Agenten hervorgerufen werden. Mit dem Agent-Manager wird auch sichergestellt, daß Agenten nur von authentifizierten Anwendern oder von berechtigten Serversystemen ausgeführt werden. Agenten können demnach explizit mit Ausführungsrechten versehen werden. Innerhalb Domino muß zwischen öffentlichen und persönlichen Agenten unterschieden werden. Öffentliche Agenten sind dabei meist Programme, die von einer Vielzahl von Anwendern ausgeführt werden können oder die von einzelnen Servern beispielsweise für eine Replikation von Daten benutzt werden. Persönliche Agenten sind dagegen Programme, die lediglich von einem einzelnen Anwender ausgeführt werden. Beispielsweise kann eine Mail-Schablone einen Agent beinhalten, der bei jeder eingehenden E-mail den Anwender entsprechend benachrichtigt. Wenn alle Mail-Datenbanken auf dieser Schablone beruhen, so kann jeder Anwender diesen Agent verwenden und je nach individueller Einstellung sich entweder benachrichtigen lassen oder nicht.

Ursprünglich waren Agenten lediglich für Aufgaben konzipiert, die in Zusammenhang mit Groupware-, Workflow- oder administrativen Tätigkeiten notwendig waren. Für diese Aufgaben werden sie weiterhin eingesetzt, doch durch die Erweiterung des Systems hinsichtlich der Internetanbindung sind erweiterte Möglichkeiten mit der in Domino integrierten Agententechnologie denkbar. Für die Programmierung von Agenten kommt nicht nur die proprietäre Scriptsprache LotusScript zum Einsatz, sondern auch Java. Diese Sprachen erlauben Übergänge ins Internet. Damit sind Agenten nicht nur für Aufgaben innerhalb eines Domino Systems anwendbar, sondern auch für Funktionalitäten im Internet verwendbar.

5.2.2 Serverarchitektur

Abb. 23 zeigt das Modell eines Domino Servers. Dabei ist die ursprüngliche Notes-Server-Komponente und die HTTP-Komponente separat dargestellt. Es soll damit verdeutlicht werden, daß zum ursprünglichen System, dem Notes-Server, die Internet-Anbindung hinzugekommen ist.

Die gemeinsame Schnittstelle für die Kommunikation ist eine sogenannte URL-Schnittstelle innerhalb der Domino Engine. Demnach bildet die Domino Engine in diesem Modell die Anfragen aus dem Internet auf den Notes Server ab. Umgekehrt werden Daten von der Notes Komponente an den vollwertigen HTTP-Server weitergeleitet, der anfragende Clients entsprechend bedienen kann. Über diese Schnittstelle sind mittels einer URL-Referenzierung eine bestimmte Anzahl von Domino-Befehlen verwendbar. Es sei darauf hingewiesen, daß nicht alle Funktionen, die das Gesamtsystem bietet, über diese Schnittstelle auf Anwenderseite zur Verfügung stehen. Es müssen hauptsächlich aus Sicherheitsgründen gewisse Einschränkungen in Kauf genommen werden.

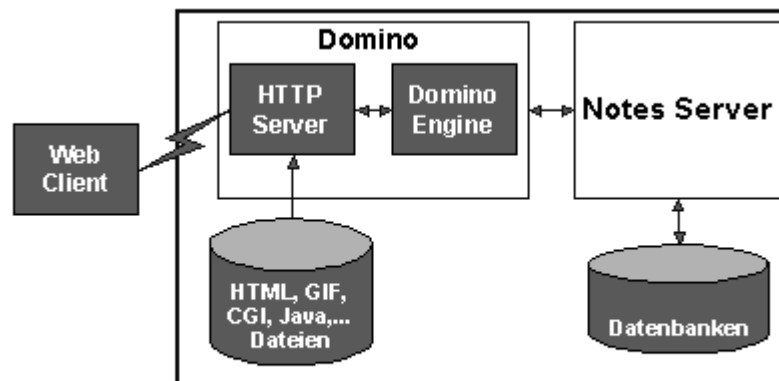


Abb. 23: Serverstruktur des Domino Servers [Quelle: in Anlehnung an Domino Online Dokumentation]

Domino bietet weitere sogenannte Servertasks. Diese Tasks stellen eigenständige Programme dar, die je nach Konfiguration aktiviert werden können. In Tab. 12 sind diese Tasks mit einer kurzen Beschreibung aufgelistet.

Domino kann durch die Verwendung der einzelnen Programme zu einem Gesamtsystem konfiguriert werden, das für Virtuelle Unternehmen einen wesentlichen Teil an Anforderungen abdeckt. Neben voller E-mail Funktionalität, genauer gesagt ist hier sogar die für Virtuelle Unternehmen geforderte IMAP-Unterstützung gegeben, sind auch Diskussionsforen in Domino integrierbar.

Alle diese Programme werden von einzelnen Datenbanken verwendet. Dadurch, daß diese Datenbanken über eine URL-Schnittstelle verfügen, also mittels eines Web-Browsers angesprochen werden können, sind diese Funktionalitäten automatisch auch innerhalb eines Browsers integrierbar. Das für Anwender in Virtuellen Unternehmen geforderte, dienstunabhängige Frontend kann somit realisiert werden.

Servertask	Programm	Definition
Administrationsprozeß	Adminp	Automatisiert eine Vielzahl von administrativen Tasks.
Agent-Manager	AMgr	Wendet Agents auf Datenbanken an.
Kostenerfassung	Kostenerfassung	Sammelt die generierte Rechnungsinformationen.
Calendar Connector	Calconn	Teil des Free Time Managers, der Anforderungen für Informationen über freie Zeit von einem anderen Server bearbeitet.
Cataloger	Katalog	Aktualisiert den Datenbankkatalog.
Ereignis	Ereignis	Überwacht die Ereignisse auf einem Server.
HTTP-Server	HTTP	Aktiviert einen Domino Server als Web-Server, damit Browser-Clients auf die Datenbanken des Servers zugreifen können.
IMAP-Server		Aktiviert einen Domino Server, um als Mail-Drop für IMAP-Clients zur Verfügung zu stehen.
Indexer	Updall	Aktualisiert alle geänderten Masken und/oder Volltextindizes aller Datenbanken.
LDAP-Server	LDAP	Aktiviert einen Domino Server, damit er LDAP Clients die LDAP Directory Services zur Verfügung stellt.
NNTP-Server	NNTP	Aktiviert einen Domino Server, um als Mail-Drop für NNTP-Clients zur Verfügung zu stehen.
Objektspeicher-Manager	Objekt	Führt die Wartung von Datenbanken und Mail-Dateien aus, bei denen eine gemeinsame Mail-Nutzung vorliegt.
POP3-Server	POP3	Aktiviert einen Domino Server, um als Mail-Drop für POP3-Clients zur Verfügung zu stehen.
Replikator	Replik	Repliziert Datenbanken auf anderen Servern.
Reporter	Bericht	Meldet Statistiken für einen Server.
Router	Router	Leitet Mail an andere Server weiter.
Planungs-Manager	Sched	Teil des Free Time Managers, der Besprechungszeiten und -daten sowie verfügbare Teilnehmer wiedergibt.

Tab. 12: Auszug aus den Servertasks von Domino [Quelle: in Anlehnung an Domino Online Dokumentation]

5.2.3 Administrationsschnittstellen

Auch an dieser Stelle muß zwischen den reinen administrativen Schnittstellen für den Systembetrieb und den individuellen Anpassungen und Konfigurationen hinsichtlich Virtueller Unternehmen unterschieden werden.

Für die Administration des Systems bietet Domino drei Möglichkeiten. Das System kann über einen Notes-Client oder über eine spezielle Datenbank, plattformunabhängig und in vollem

Umfang administriert werden. Die dritte Möglichkeit besteht über den WWW-Zugriff auf das Zentrale Adreßbuch. Diese Variante läßt jedoch nur eine eingeschränkte Administration zu.

Aus Sicht von Virtuellen Unternehmen verfügt Domino auf Anwenderseite über eine Vielzahl von Administrationsschnittstellen. Je nach Schablonenvorlage können individuelle Anpassungen sogar auf Anwenderebene durchgeführt werden. Letztendlich bestimmt der Programmierer der Datenbankvorlagen, inwieweit eine individuelle Anpassung und Konfiguration vom Benutzer durchgeführt werden kann. Aus Betreibersicht stellt sich die Situation weniger günstig dar. Es bestehen zwar Schnittstellen zu offenen Standards wie CORBA, eine administrative Schnittstelle ist jedoch nicht vorhanden.

Auch Domino verfügt wie das HWIS über einen LDAP-Server. Aus diesem Grund soll auch in dieser Untersuchung der LDAP-Server genauer vorgestellt werden. Innerhalb der Testinstallation wurde das System so konfiguriert, daß auf administrativer Ebene Informationen aus dem zentralen Adreßbuch über diesen Server publiziert werden können. Dabei war es erforderlich, den Servertask zu starten, im zentralen Adreßbuch die LDAP-Unterstützung zu konfigurieren und über einen LDAP-fähigen Client eine Anfrage an den Server zu stellen. In Abb. 24 ist das Ergebnis der Anfrage dargestellt.

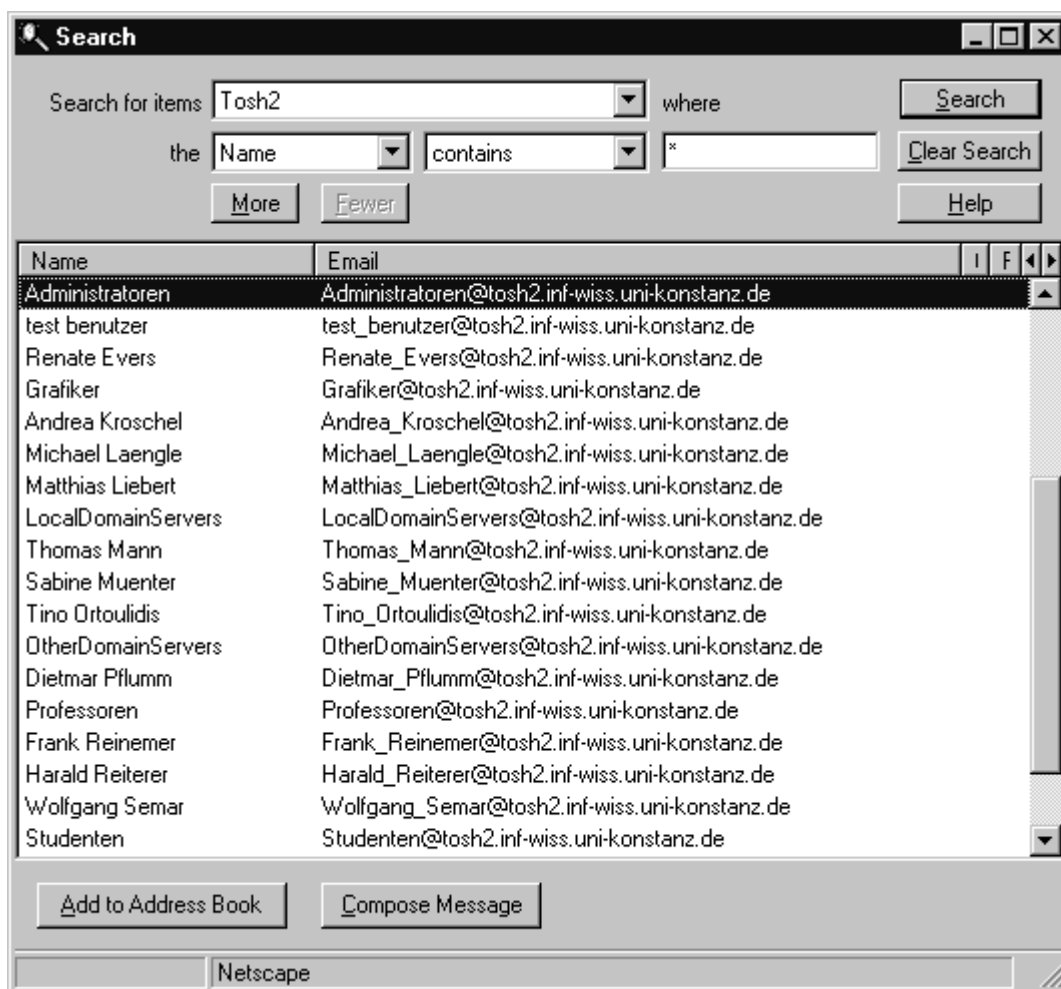


Abb. 24: Ergebnis einer Anfrage an einen Domino-LDAP Server

Für die Anfrage wurde der LDAP-Client vom Netscape Communicator verwendet. Als Suchanfrage wurden der Server, das zu durchsuchende Datenfeld und die gesuchten Informationen angegeben. Die Grafik zeigt demnach, daß auf dem LDAP-Server "Tosh2", im Datenfeld "Name" nach "allen" Einträgen gesucht wurde. Das Datenfeld Name ist Bestandteil des zentralen Adreßbuches und wurde für den LDAP-Server freigegeben.

Das Ergebnis ist in einer Liste dargestellt. Vergleicht man dieses Ergebnis mit den Überlegungen in Punkt 3.6.2, so ist es durchaus denkbar, daß dieser offenen Dienst zu einer Zusammenführung von unterschiedlichen Informationssystemen herangezogen werden kann. Man beachte dabei, daß fast ausnahmslos alle Ressourcen des Domino-Systems auf diese Art und Weise publiziert werden können. Auch die Tatsache, daß immer mehr Informationssysteme diese Dienstleistung unterstützen, spricht für diese Annahme. Zumindest stellt der LDAP-Dienst die einzige gemeinsame Verbindung zwischen den in diesem Kapitel untersuchten Produkten dar.

5.2.4 Programmierschnittstellen

Auch an dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß eine Betrachtung von Programmierschnittstellen aus Sicht von Virtuellen Unternehmen in erster Linie nicht interessant ist. Doch auch bei diesem System fehlen entsprechende Schnittstellen auf Serverseite, die eine schnelle und flexible Realisation Virtueller Unternehmen ermöglichen könnten.

Auf Anwenderseite läßt sich eine grafische Benutzeroberfläche in erster Linie durch die Elemente der Datenbanken umsetzen. Darüber hinaus unterstützt Domino auch die Verwendung von Java, JavaScript, Active X controls, DHTML und Cascading Style Sheets.

Auf Serverseite sind neben einer umfassenden API auch Schnittstellen zu CORBA und DCOM vorhanden.

5.2.5 Fazit

Domino stellt nach Ansicht des Autors eine sehr gute Basis für die Realisation Virtueller Unternehmen dar, wenn innerhalb des Virtuellen Unternehmens ausschließlich Domino zum Einsatz kommen würde. Es wäre realistisch, Virtuelle Unternehmen, die sich aus einem Pool bilden⁶², auf dieser Technologie teilweise umzusetzen. Dabei könnten die geforderten, schnelle und dynamische sowie flexible Realisation des Virtuellen Unternehmens auf technischer Ebene gewährleistet werden.

Durch die Tatsache, daß dieses System alle Basisdienstleistungen in sich birgt und auf diese Dienstleistungen über eine einheitliche Schnittstelle zugegriffen werden kann, sind erste Grundvoraussetzungen für Virtuelle Unternehmen durch Domino gegeben. Auch die

⁶² Vgl. hierzu Punkt 2.9.

hierarchische, verteilte Serverstrukturen ermöglichen prinzipiell die Realisation eines Informationssystems, das sich über ein Virtuelles Unternehmen bzw. dessen Partnern erstreckt.

Selbstverständlich müssen auch die Groupware und Workfloweigenschaften aufgeführt werden. Ergänzt werden diese durch die Agententechnologie, die im System bereits integriert ist und die, wie aufgezeigt, für Aufgaben im Internet herangezogen werden kann.

Dennoch muß auch hier zur Erkenntnis gekommen werden, daß, wenn es um eine Integration und um eine Kopplung mit anderen Systemen geht, die Potentiale des Systems für Virtuelle Unternehmen nicht ausgeschöpft werden können. Und darüber hinaus sind nicht alle Funktionalitäten des erweiterten Anforderungsbereiches durch Domino abgedeckt.

6 Schlußfolgerung und Ausblick

Als abschließendes Ergebnis dieser Arbeit wird vom Autor die Schlußfolgerung gezogen, daß Virtuelle Unternehmen mit derzeit am Markt verfügbarer Standardsoftware technisch nicht realisierbar sind. Diese Aussage muß dabei stets mit zwei Faktoren in Verbindung gebracht werden. Zum einen ist dies die Definition Virtueller Unternehmen, die als theoretische Basis in Kapitel 2 erarbeitet wurde. Zum anderen ist dies aber auch der Ansatz möglicher Entwicklungs- bzw. Ausbaustufen von Virtuellen Unternehmen, der aus den verschiedenen vorgestellten Ansätzen für diese Arbeit herausgestellt wurde. Eine Begründung des abschließenden Ergebnisses erfolgt in drei Teilen.

Erstens konnte aufgezeigt werden, daß Funktionalitäten, die Virtuelle Unternehmen an Informations- und Kommunikationssysteme stellen, lediglich zu einem gewissen Teil durch bestehende Systeme bzw. durch derzeit am Markt vorhandener Standardsoftware in Form von Intranets abgedeckt werden.

Zweitens konnten zwar Produkte bzw. Dienstleistungen Dritter vorgestellt werden, die fehlende Funktionen abdecken. Diese Produkte gilt es jedoch zunächst in bestehende Systeme zu integrieren, sofern sie überhaupt vom Hersteller vertrieben werden und nicht, wie in Punkt 4.2.4 gezeigt, lediglich als eigenständige Dienstleistung am Markt verfügbar sind. Eine zufriedenstellende Integration dieser Systeme in bestehende Intranets ist aus Sicht des Autors darüber hinaus stets mit einem hohen Aufwand und einem großen strategischen Risiko verbunden. Dies begründet sich zum einen durch die fehlenden gemeinsamen Schnittstellen und dem daraus erforderlichen Implementierungsaufwand. Zum anderen dürfte der fehlende, professionelle Support durch die Hersteller eher zu einer Ablehnung dieser Systeme durch die IT-Verantwortlichen der Unternehmen führen.

Drittens konnte aufgezeigt werden, daß trotz der ermittelten Funktionen von Intranet Systemen und den Funktionen der Dienstleistungen sowie der Produkte Dritter, eine Vielzahl an Anforderungen vorhanden sind, die nicht durch am Markt vorhandenen Systeme abgedeckt werden. Dabei ist ein Schwerpunkt auf den Funktionalitäten erkennbar, die nicht seitens der Anwender abgeleitet wurden, sondern vielmehr aus der Sichtweise eines einzelnen Unternehmens, sprich aus Betreibersicht, vorhanden sind. Wesentliche Aspekte, die in diesen Anforderungen enthalten sind, sind die dynamischen und kooperierenden Anforderungen und die daraus für Informationssysteme geforderten Eigenschaften bzw. Funktionalitäten. Die hierfür beispielsweise notwendige Plug-and-Play Fähigkeit oder die erforderlichen Schnittstellen, um eine kooperierende Zusammenführung von einzelnen Systemen auf administrativer Ebene umsetzen zu können, konnten bei keinem der untersuchten Produkte ermittelt werden.

Dies bedeutet konkret, daß bestehende Intranet Systeme verstärkt Komponenten und Funktionen vermissen lassen, die eine Kooperation zwischen bestehenden Unternehmen bzw. zwischen bestehenden Informations- und Kommunikationssysteme dieser Unternehmen ermöglichen. Die Systeme weisen keinerlei administrative Möglichkeiten auf, um im Sinne von Virtuellen Unternehmen eine schnelle, flexible, sichere und effiziente technische Zusammenführung von Intranet Informationssysteme zu realisieren.

Die Situation, die sich daraus für Unternehmen ergibt, beruht aus Sicht des Autors auch auf der Tatsache, daß fehlende Standards derzeit keine Entwicklung solcher Informations- und Kommunikationssysteme bzw. eine Entwicklung entsprechender Zusatzkomponenten erlauben. Dabei sind unter Standards, wie in Punkt 3.8.2 gezeigt wurde, nicht nur technische Spezifikationen zu verstehen, die beispielsweise die Kommunikation zwischen den einzelnen Informationssystemen regeln. Vielmehr mangelt es an Standards im organisatorischen und betriebswirtschaftlichen Bereich. Erst wenn sichergestellt ist, daß eine durchgängige und unternehmensübergreifende Organisation sowie die dabei vorhandenen betriebswirtschaftlichen Fragen theoretisch lösbar sind, kann eine Spezifikation für Informations- und Kommunikationssysteme erstellt werden. Eine Entwicklung würde aus Sicht des Autors erst dann sinnvoll durchgeführt werden können.

Es stellt sich die Frage, von wem solche Standards in Zukunft vorgegeben werden sollen. Aus Sicht des Autors besteht ein gewisses Potential in dem Umstand, daß in den letzten Jahren verstärkt Unternehmensformen aufgetreten sind, für die ebenfalls eine solche Standardisierung nützlich erscheint. Strategische Allianzen großer Konzerne, Joint Ventures mit ausländischen Partnern oder die Übernahme von Unternehmen lassen die gleichen Probleme vermuten. Dabei können hier lediglich Standards abgeleitet werden und weniger technische Realisierungen bzw. Lösungen, da eine Plattformunabhängigkeit, eine Offenheit hinsichtlich der Systeme sowie eine dynamische und flexible Realisierung meist nicht gefordert ist.

Sollte die Frage der Standardisierung geklärt sein, so muß nach Ansicht des Autors eine Entwicklung auf Komponententechnologie erfolgen. Die in Punkt 3.7.1 beschriebenen Eigenschaften von CORBA sind hierfür mehr als geeignet und bieten derzeit alle Möglichkeiten für eine zukünftige Entwicklung. Betrachtet man das eingangs angeführte Szenario erneut, so wird deutlich, daß innerhalb dieses Szenarios verstärkt von VU-Management Systemen, von VU-Management Agenten und von einer Schaffung nach dem Plug-and-Play Prinzip die Rede ist.

Mit CORBA ist konkret vorstellbar, daß Informationssysteme unterschiedliche Objekte enthalten, die eine Aussage bezüglich des Systems selbst ermöglichen. So könnte an Mail-, Web-, News-, oder LDAP-Server theoretisch über das Internet eine Anfrage gestellt werden, die eine Antwort hinsichtlich der Konfiguration, über vorhandene Schnittstellen, über die Performance oder aber beispielsweise über vorhandene Sicherheitsstandards des jeweiligen Systems zur Folge haben könnte. Damit wären für die Vereinbarungsphase von Virtuellen Unternehmen wichtige Daten im Vorfeld ermittelbar, die der Verhandlungen zwischen potentiellen Partnern dienlich sein könnten. Gleichzeitig ist auch vorstellbar, daß Informationssysteme aufgrund der so ermittelten Daten sich eigenständig zu einem kooperierenden Gesamtsystem zusammenfügen.

Desweiteren wäre auf Basis von CORBA auch das Problem des Datenmanagements lösbar. Durch den ORB könnte sichergestellt werden, daß ein Zugriff auf Daten lediglich von berechtigten Personen bzw. von geschlossenen Benutzergruppen oder aber durch Systeme Dritter erfolgt. Eine Replikation von Daten zwischen unterschiedlichen Objektdatenbanken könnte beispielsweise jeden Manager zufriedenstellen, der einen direkten Zugriff auf physikalisch, lokal gehaltenen Daten fordert. Die Einbringung von bestehenden Daten in ein neues, eigens für ein Virtuelles Unternehmen generiertes Informations- und Kommunikationssystem könnte ohne Konvertierungen und Anpassungen erfolgen. Relevante

Datensätze bestehender Kundendatenbanken aus unterschiedlichen Unternehmen könnten beispielsweise die Kundendatenbank eines Virtuellen Unternehmens bilden.

Durch Systemintegration könnte ein Gesamtsystem auf CORBA Technologie realisiert werden, das mittels des IIOP-Protokolls über das Internet angesprochen werden könnte. Eine einheitliche grafische Umsetzung innerhalb eines Frontends, der damit verbundenen einheitlichen Benutzerschnittstelle wäre somit ebenfalls realisierbar.

Es soll noch auf eine weitere Erkenntnis dieser Arbeit eingegangen werden. Aus Sicht des Autors war es am Anfang dieser Arbeit stets erforderlich, daß innerhalb eines Virtuellen Unternehmens einen zentraler Organisator gefordert ist⁶³. Es erschien als unumgänglich, daß alle anfallenden technisch-organisatorischen Fragen, alle denkbaren Probleme bei der Anpassungen von Informations-, und Kommunikationssystemen zu einem kooperativen Gesamtsystem, alle Konvertierungen von Daten und alle administrativen Aufgaben von den einzelnen Partnern bzw. deren Bediensteter bewältigt werden können. Darüber hinaus erschien es als ein Unmögliches, daß technische Fragen, die durchaus beispielsweise aufgrund des Betriebes während der dritten Lebensphase eines Virtuellen Unternehmens auftreten können, zum einen absolut professionell und zum anderen von einem oder mehreren Partnern und gleichzeitig zu deren Last gelöst werden müssen. Dies kann nur dann der Fall sein, wenn einer der Partner seine Kernkompetenz in diesem Bereich besitzt. Demnach existierte eingangs die Vorstellung, daß ein zentraler Organisator stets als Partner mit entsprechender Kernkompetenz in einem Virtuellen Unternehmen vorhanden sein muß.

Im Verlaufe dieser Arbeit wurde jedoch zunehmend deutlich, daß auf diesen zentralen Organisator zumindest soweit verzichtet werden kann, daß alle anfallenden Arbeiten lediglich durch eine gewisse Kompetenz der einzelnen Partner bewältigt werden könnten. Dazu ist allerdings eine sehr starke und umfassende Unterstützung durch die Informationssysteme selbst erforderlich. CORBA wird vom Autor dabei als die Lösung angesehen, die einen Verzicht auf den zentralen Organisator ermöglicht. Auch muß an dieser Stelle der in Punkt 3.10 angesprochenen Agententechnologie ein gewisses Potential beigemessen werden. Entscheidungen, die vom Menschen auf die Technik abgewendet werden können, sind eine unabdingbare Voraussetzung für ein eigenständiges und aktives Handeln von Informationssystemen. Erst dann sind Szenarien wie das in Kapitel 1 denkbar.

⁶³ Vgl. hierzu [Rens98].

Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

BSCW	Basic Support System for Cooperative Work
bzw.	beziehungsweise
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
CSCW	Computer Supported Cooperative Work
DAB	Digital Audio Broadcasting
DAP	Directory Access Protocol
DB	Data Base
DBMS	Data Base Management System
DCOM	Distributed Common Object Model
DHTML	Dynamic HTML
DNS	Domain Name System
EDI	Electronic Data Interchange
EDIFACT	Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport
FTP	File Transfer Protocol
GDSS	Group Decision Support System
GIOP	General-Inter-Orb Protocol
HG-CSP	Hyperwave Client-Server Protocol
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HWIS	Hyperwave Information System
IDL	Interface Definition Language
IIOP	Internet Inter-ORB Protocol
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen
LAN	Local Area Network

LDAP	Leightweight Directory Access Protocol
ODMA	Open Document Management API
ORB	Object Request Broker
OSI	Open System Interconnection
POP	Post Office Protocol
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
STEP	Standard for the Exchange of Product Model Data
TCP/IP	Transport Control Protocol/Internet Protocol
UDP	Unreliable Datagram Protocol
URL	Uniform Resource Locator
usw.	und so weiter
VPN	Virtual Privat Networks
VU	Virtuelle Unternehmen
WAN	Wide Area Network
WMS	Workflow Management System
WWW	World Wide Web
z.B.	zum Beispiel

Verzeichnis der verwendeten Quellen

- [Adam97] Nabil Adam, Baruch Awerbuch, Jacob Slonim, Peter Wegener, Yelena Yesha: Globalizing Business. Education, Culture Trough the Internet. In: Communications of the ACM 40(1997)2, S. 115-121.
- [Afif98] Noelani Maria Afif: Extranets machen sich schnell bezahlt. In: Information Week 05/98 (1998), S. 54-55.
- [Alpa96] Alpar Paul: Kommerzielle Nutzung des Internet: Unterstützung von Marketing, Produktion, Logistik und Querschnittsfunktionen durch das Internet und kommerzielle Online-Dienste. Springer Verlag, Berlin, 1996.
- [Andr97] Marc Andreessen und das Netscape Produktentwicklungs-Team. Das Vernetzte Unternehmen – Netscapes Visionen des vernetzten Unternehmens und Produktübersicht. Url: http://form.netscape.com/de/comprod/at_work/white_paper/vision/tne.html [Stand: 03.07.1998].
- [Andr98a] Marc Andreessen: LDAP: Ebnet den Weg zu universell zugänglichen Verzeichnissen. Url.: <http://home.netscape.com/de/comprod/columns/techvision/ldap.html> [Stand: 03.07.1998].
- [Andr98b] Marc Andreessen: IIOP und Verteilte Objekte. Url.: <http://home.netscape.com/de/comprod/columns/techvision/ldap.html> [Stand: 03.07.1998].
- [Arno95a] Oksana Arnold, Martina Härtling: Virtuelle Unternehmen: Begriffsbildung und – diskussion. Arbeitspapier der Reihe ”Informations- und Kommunikationssysteme als Gestaltungselement Virtueller Unternehmen” Nr. 3/1995, Universität Bern – Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Leipzig – Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Erlangen-Nürnberg – Bereich Wirtschaftsinformatik I, Bern Leipzig Erlangen-Nürnberg, 1995.
- [Arno95b] Oksana Arnold, Wolfgang Faisst, Martina Härtling, Pascal Sieber: Virtuelle Unternehmen als Unternehmenstyp der Zukunft? In: HMD Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik 32(1995)185, S. 8-23, Hütig GmbH, Heidelberg, 1995.
- [Arno96] Oksana Arnold: Spezifikation eines Prototypen zur Koordination in Virtuellen Unternehmen. Arbeitspapier der Reihe ”Informations- und Kommunikationssysteme als Gestaltungselement Virtueller Unternehmen” Nr. 10/1996, Universität Bern – Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Leipzig – Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Erlangen-Nürnberg – Bereich Wirtschaftsinformatik I, Bern Leipzig Erlangen-Nürnberg, 1996.

-
- [Bern98] Rainer Bernnat, Wolfgang Schirra: Wie entsteht ein virtuelles Unternehmen? In: Computerwoche 12/98 (1998), S. 126-128.
- [Blei96] Knut Bleicher: Der Weg zum virtuellen Unternehmen. In: Office Management 1-2/1996, S. 10-15.
- [Brill98] Andreas Brill, Michael de Vries: "Die Wüste lebt!" – Theorie und Praxis der Virtuellen Konferenz. In: Virtuelle Wirtschaft: virtuelle Unternehmen, virtuelle Produkte, virtuelles Geld und virtuelle Kommunikation, Andreas Brill; Michael de Vries (Hrsg.), S. 339-370, Opladen, Westdeutscher Verlag, 1998.
- [Bull97] Hans-Jörg Bullinger: Umbruch in den Unternehmensstrukturen. Virtuelle Unternehmen - ein Organisationskonzept für die Zukunft. In: technologie & management 4/97, S. 8-11, Verlag ExperPress, 1997.
- [Davi93] William H. Davidow, Michael S. Malone: Das virtuelle Unternehmen: der Kunde als Co-Produzent. Campus Verlag, Frankfurt/Main; New York, 1993.
- [Dier97] Markus Dierker, Martin Sander: Lotus Notes 4.5 und Domino: Integration von Groupware und Internet. Addison-Wesley-Longman Verlag, Bonn, 1997.
- [Dude97] Duden Bd.5, Fremdwörterbuch. - 6., auf der Grundlage der amtlichen Neuregelungen der deutschen Rechtschreibung überarbeitete und erweiterte Auflage. Dudenverlag, Mannheim, 1997.
- [Fais95] Wolfgang Faisst: Welche IV-Systeme sollte ein Virtuelles Unternehmen haben? Arbeitspapier der Reihe "Informations- und Kommunikationssysteme als Gestaltungselement Virtueller Unternehmen" Nr. 1/1995, Universität Bern - Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Leipzig - Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Erlangen-Nürnberg – Bereich Wirtschaftsinformatik I, Bern Leipzig Erlangen-Nürnberg, 1995.
- [Fisc96] Klaus Fischer, Ingo Heimig, Claudis Kocian, Jörg P. Müller: Intelligente Agenten für das Management Virtueller Unternehmen. In: Information Management 1/96, S. 38-45, Computerwoche Verlag, 1996.
- [Foch97] Klaus Fochler, Primoz Perc, Jörg Ungermann: Lotus Domino 4.5: Internet- und Intranetlösungen mit dem Lotus Domino Server. Addison-Wesley-Longman Verlag, Bonn, 1997.
- [Fran98] Ulrich Franke: The Evolution from a Static Virtual Corporation to a Virtual Web. In: iwi-Newsletter 2(1998) 2, S. 59-65, Institut of Information Systems – Department of Information Management, University of Berne, 1998.
- [Garb98] Marcus Garbe: Der Einfluß neuer Informations- und Kommunikationstechnik auf die Effizienz der Koordination. In: Virtuelle Wirtschaft: virtuelle Unternehmen, virtuelle Produkte, virtuelles Geld und virtuelle Kommunikation, Andreas Brill; Michael de Vries (Hrsg.), S. 101-119, Opladen, Westdeutscher Verlag, 1998.

- [Glad98] Richard Gladiator: Virtuelle Unternehmen – Definition und Erläuterung eines neuen Konzepts der Unternehmenskooperation.. Url.: <http://www.wiso.uni-augsburg.de/sozio/stengel/fle-gladiator.html> [Stand: 21.07.1998].
- [Hage97] John Hagel III, Arthur G. Armstrong: Net Gain – Profit im Netz: Märkte erobern mit virtuellen communities, Gabler Verlag, Wiesbaden, 1997.
- [Hans96] Hans Robert Hansen: Wirtschaftsinformatik – 1. Grundlagen der betrieblichen Informationsverarbeitung, Lucius & Lucius, Stuttgart, 1996.
- [Härt96] Martina Härtling: Führungsinformationssysteme zur Unterstützung des Managements Virtueller Unternehmen. Arbeitspapier der Reihe "Informations- und Kommunikationssysteme als Gestaltungselement Virtueller Unternehmen" Nr. 9/1996, Universität Bern – Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Leipzig – Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Erlangen-Nürnberg – Bereich Wirtschaftsinformatik I, Bern Leipzig Erlangen-Nürnberg, 1996.
- [Hofm96] Josephine Hofmann: Virtuelle Unternehmen. In: HMD Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik 33(1996)192, S. 62-71, Hütig GmbH, Heidelberg, 1996.
- [Leuk98] Jörg Leukel: Das Lebenszykluskonzept Virtueller Unternehmen. Seminararbeit D II, Wintersemester 1997/98, Fachgebiet Wirtschaftsinformatik der Produktionsunternehmen. Url.: http://beta1.wi-inf.uni-essen.de/~leukel/Studio/joe_abstract_vulc.htm [Stand: 13.07.1998].
- [Lotu97] Lotus Development GmbH: Der offizielle Lotus&Domino Anwendungs- und Leistungskatalog. IWT Magazin Verlags-GmbH, Vaterstetten, 1997.
- [Merk96] Martina Merkle: Virtuelle Organisationen – ihr Erfolgspotential: eine integrative Informationsinfrastruktur. Institut für Technologiemanagement, Universität St. Gallen. Url.: <http://bandon.mcm.unisg.ch/iwipub/dr-semi/ss96-zh/mme/iwi.html> [Stand: 16.07.1998].
- [Mert95] Peter Mertens, Wolfgang Faisst: Virtuelle Unternehmen – eine Organisationsstruktur für die Zukunft? In: technologie & management 44 (1995) 2, S. 61-68.
- [Mert97] Peter Mertens; Wolfgang Faisst: Virtuelle Unternehmen: Idee, Informationsverarbeitung, Illusion. In: Scheer, A.-W.: Proceedings zur 18. Saarbrücker Arbeitstagung für Industrie, Dienstleistung und Verwaltung "Organisationsstrukturen und Informationssysteme auf dem Prüfstand", Universität des Saarlandes, Saarbrücken, 1997.
- [Nets98a] Business Critical Applications: The 2nd Wave of Intranet Computing - Main results of a custom research project conducted by IDC for Netscape. Quelle: <http://home.netscape.com/uk/comprod/announce/roi/> [Stand: 03.07.1998].

-
- [Nets98b] Netscape Mission Control – The Administration Solution to control Intranets and Extranets. Url.: http://home.netscape.com/comprod/at_work/white_paper/missioncontrol.html [Stand: 03.07.1998].
- [Nets98c] Netscape CORBA: CATCHING THE NEXT WAVE. Url.: <http://developer.netscape.com/docs/wpapers/corba/index.html> [Stand: 03.07.1998]
- [Palm97] Nicholas Palmer: Notes, Domino, and the intranet market. In: Insight IS 06/1997, S. 8-10.
- [Pico98] Arnold Picot, Ralf Reichwald, Rolf T. Wigand: Die grenzenlose Unternehmung: Information, Organisation und Management; Lehrbuch zur Unternehmensführung im Informationszeitalter. Gabler Verlag, Wiesbaden, 1998.
- [Port85] Michael. E. Porter, Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance, The Free Press, NewYork 1985.
- [Prib96] Peter Pribilla, Ralf Reichwald, Robert Goecke: Telekommunikation im Management: Strategien für den globalen Wettbewerb. Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 1996.
- [Ranf97] Sabine Ranft; Konkurrenz bildet fruchtbaren Boden für virtuelle Unternehmen: In: Computerwoche 33/97 (1997), S. 9-10.
- [Reic98a] Ralf Reichwald, Hermann Englberger: Multimediale Telekooperation in neuen Organisationsstrukturen. In: Globale Datennetze: innovative Potentiale für Informationsmanagement und Controlling: Thomas Reichmann in Zusammenarbeit mit ORACLE, Vahlen Verlag, München, 1998.
- [Reic98b] Ralf Reichwald, K. Möslein, H. Sachenbacher, H. Englberger, S. Oldenburg: Telekooperation - Verteilte Arbeits- und Organisationsformen, Springer Verlag, Berlin, 1998.
- [Rens98] Jörg Rensmann: Virtuelle Unternehmen - Die Grenzen Fallen. In: Office Management 5/1998, S. 9-11, Handelsblatt Fachverlag, 1998.
- [Schä97] Daniel Schätzler, Fabian Eilingsfeld: Intranets: Firmeninterne Informationssysteme mit Internet-Technologie. Dpunkt-Verlag, Heidelberg, 1997.
- [Schm97] Beat Schmid: The global village: Zur Globalisierung von Unternehmen mittels moderner Kommunikationstechnologien by Beat F. Schmid. Institute for Information Management, IWI 4, University of St. Gallen, 03/97. Url.: http://www.netacademy.org/netacademy/publications.nsf/all_mcm_pk/206 [Stand: 21.07.1998].

-
- [Schr96] Andreas Schröder: Management virtueller Unternehmungen - Organisatorische Konzeption und informationstechnische Unterstützung flexibler Allianzen. Campus Verlag, Frankfurt/Main ; New York, 1996.
- [Seuf97] Andreas Seufert: Groupware enabled Data Warehouse - Management Support für die Professionelle Know-how Organisation. Dissertation der Universität St. Gallen, Gabler Verlag, Wiesbaden, 1997.
- [Sieb96] Pascal Sieber: Die Internet-Unterstützung Virtueller Unternehmen. Arbeitspapier der Reihe "Informations- und Kommunikationssysteme als Gestaltungselement Virtueller Unternehmen" Nr. 6/1996, Universität Bern - Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Leipzig - Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Erlangen-Nürnberg - Bereich Wirtschaftsinformatik I, Bern Leipzig Erlangen-Nürnberg, 1996.
- [Summ98] Einführung in Electronic Commerce – Teil I. In: EBUS Report – Informationsdienst für Entscheider und Experten aus den Bereichen Electronic Business, Elektronischer Handel und Electronic Commerce 1(1998) 1, S. 3-11, de Publikationen, Starnberg, 1998.
- [Verl97] Rainer Verling: Die Gestaltung virtueller Unternehmen - Potentiale durch Informations- und Kommunikationssysteme. Dargestellt am Beispiel ausgewählter Workflow-Management-Systeme. Diplomarbeit, Universität Zürich, Institut für Informatik, Zürich, 1997.
- [Vrie98] Michael de Vries: Das virtuelle Unternehmen - Formentheoretische Überlegungen zu Grenzen eines grenzenlosen Konzeptes. In: Virtuelle Wirtschaft: virtuelle Unternehmen, virtuelle Produkte, virtuelles Geld und virtuelle Kommunikation, Andreas Brill; Michael de Vries (Hrsg.), S. 54-86, Opladen, Westdeutscher Verlag, 1998.
- [Walz98] Matthias Walz: Die virtuelle Supply Chain - Machbarkeitsstudie einer internetbasierten Lösung mit der betriebswirtschaftlichen Standardsoftware SAP R/3. Diplomarbeit, Universität Konstanz, Fakultät für Informatik - Fachgruppe Informationswissenschaft, Konstanz, 1998.
- [Wolf97] M.-R. Wolff: Unternehmenskommunikation - Anwendungen und Potentiale der Internet-Technologie. In: HMD Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik 34(1997)196, S. 8-21, Hütig GmbH, Heidelberg, 1997.
- [Zimm97] Frank-O. Zimmermann. Konzeptionelle Aspekte Virtueller Unternehmen. Url.: <http://www.uni-siegen.de/others/student/vwi/vision/virtuell.htm> [Stand: 23.11.1997].
- [Zimm98] Martin Zimmermann, Wolfgang Johannsen, Reinhard Kreft: Infrastruktur, Technologien und Dienste für den Aufbau eines unternehmensweiten Intranets. In: it+ti - Informationstechnik und Technische Informatik 40 (1998) 2, Oldenburg Verlag, 1998.

Anhang A

Allgemeine Online-Referenzen

BSCW	http://bscw.gmd.de
Domino	http://www.lotus.com
Hyperwave GmbH	http://www.hyperwave.de
ICQ	http://www.mirabilis.com
imap	http://www.imap.org
Microsoft	http://www.microsoft.com
Netopia	https://netscape.netopia.com/
Netscape	http://www.netscape.com
Novell	http://www.novell.com
Telekooperation	http://www.telekooperation.de
Telepost	http://www.telepost.net/netopia/
Virtuelle Wirtschaft	http://www.uni-wh.de/de/wiwi/virtwirt/index1.htm
VO-Net	http://www.virtual-organization.net

Forschungsprojekte

DFG-Projekt "IKT in VU"	http://www.uni-leipzig.de/wifa/oki/vu/index.html
DEVICE	http://asterix.zip.uni-sb.de/%7edevice/255-START.HTML
TAIFUN	http://www-vs.informatik.uni-ulm.de/projekte/Taifun/index.html
Virtuelle Banken und Netzwerke	http://www.orga.uni-sb.de/_forschung/virbank/virbank.htm
Vulcan II	http://www.wiwi.uni-marburg.de/lokal/bwl06/Vulcan2/neu/Welcome2.htm

Beispiele Virtueller Unternehmen

ADVANCE Gruppe	http://www.tsi-ag.de/Default.htm
BioRegion	http://www.bioregion.de/
Biz\$hop	http://www.bizshop.com/virtual.htm
change	http://ourworld.compuserve.com/homepages/changeBochum/index.htm
Connector	http://www.connector.de/
EuroPart EWIV	http://www.europart.de
Lewis Galoob Toys	http://www.galoob.com
Newplan	http://newplan.compuserve.de
Rauser Advertainment	http://www.advertainment.com
Rosenbluth International	http://www.rosenbluth.com
TelePad Corp.	http://www.telepad.com
Virtuelle Fabrik Bodensee	http://www.unisg.ch/~item/PROJECTS/PM/pvirtuell.htm
Walden Paddlers	http://members.aol.com/waldenpad
White Lion International	http://www.white-lion.de