

Müller, Dirk

Working Paper — Digitized Version

IT-Werkzeuge für das Management virtueller Unternehmen

Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel, No. 560

Provided in Cooperation with:

Christian-Albrechts-University of Kiel, Institute of Business Administration

Suggested Citation: Müller, Dirk (2002) : IT-Werkzeuge für das Management virtueller Unternehmen, Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel, No. 560, Universität Kiel, Institut für Betriebswirtschaftslehre, Kiel

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/147627>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Manuskripte
aus den
Instituten für Betriebswirtschaftslehre
der Universität Kiel

Nr. 560

IT-Werkzeuge für das Management
Virtueller Unternehmen

Dirk Müller



Abstract:

Der vorgelegte Bericht bietet den an einem Virtuellen Unternehmen beteiligten Leistungsträgern einen Leitfaden, der ihnen bei der Identifikation und der Auswahl von kooperationsunterstützenden Informations- und Kommunikations-Systemen (IKS) wesentliche Anhaltspunkte liefert. Besondere Anforderungen bei Virtuellen Unternehmen, die Vorgehensweise bei Auswahl und Einführung der IT-Tools, Applikationsgruppen und spezielle Applikationen werden vorgestellt.

Im zweiten Abschnitt werden die auf den Besonderheiten der Organisationsstruktur Virtueller Unternehmen basierenden spezifischen Anforderungen an die Informations- und Kommunikationssysteme herausgearbeitet.

Der dritte Teil des Arbeitspapiers stellt eine mögliche Vorgehensweise bei der Auswahl und Integration geeigneter Software-Tools vor und gibt Hilfestellungen für die Durchführung einer projektbezogenen Kosten-Nutzen-Analyse.

Die für die Zusammenarbeit im Virtuellen Unternehmen sinnvollen Applikationsgruppen werden übersichtsartig im Abschnitt 4 dargestellt. Ein besonderer Schwerpunkt wird dabei auf Groupware- und Workflow-Anwendungen gelegt, die zur Gestaltung und Durchführung wesentlicher Koordinations-, Kommunikations- und Kooperationsprozesse eingesetzt werden. Abschließend wird eine Reihe von derzeit am deutschen Markt verfügbaren Systemen identifiziert und kurz beschrieben.

Inhalt

1	Einleitung.....	4
2	IKT in Virtuellen Unternehmen.....	4
2.1	Virtuelle Unternehmen.....	4
2.2	Aufgaben der IKT	6
2.3	Besondere Anforderungen an IuK-Systeme in Virtuellen Unternehmen.....	8
2.4	Kopplung von IuK-Systemen in Virtuellen Unternehmen.....	10
3	Auswahl von kooperationsunterstützender Software	12
3.1	Leitlinien zur Einführung kooperationsunterstützender Software	14
3.2	Nutzen und Kostenbetrachtungen	15
4	Kooperationsunterstützende Software.....	18
4.1	Kommunikations-, Koordinations- und Kooperationssysteme	21
4.2	Groupware.....	21
4.3	Workflow-Management-Systeme	28
4.4	Groupware vs. Workflow.....	30
4.5	Groupware und Virtuelle Teamarbeitsräume.....	32
4.5.1	Übersicht	32
4.5.2	Ausgewählte Groupware-Lösungen.....	34
4.5.3	Virtuelle Teamarbeitsräume.....	36
5	Zusammenfassung.....	38
6	Literatur.....	40

1 Einleitung

In den vergangenen Jahren hat sich die Marktsituation für viele Unternehmen drastisch geändert. Fortschreitende Globalisierung und revolutionäre Entwicklungen in der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) stellen neue Anforderungen an Unternehmen. Einerseits eröffnen sich neue Märkte, andererseits wird bei steigendem Kostendruck eine höhere Flexibilität der Unternehmen in ihrem Leistungsangebot erwartet.

Die Entwicklung von Kooperationen und die ‚Gründung‘ Virtueller Unternehmen werden als Möglichkeiten genutzt, auf diese Herausforderungen zu antworten. Der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien zum Management der gemeinsamen Aktivitäten über Unternehmensgrenzen hinweg bildet einen wichtigen Baustein erfolgreicher Zusammenarbeit. Sie ist die Voraussetzung für eine zeitgemäße Gestaltung der notwendigen Kooperations-, Kommunikations- und Koordinationsprozesse in komplexen Beziehungsnetzwerken.

Das vorliegende Arbeitspapier soll kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) einen Überblick über Informations- und Kommunikations-Technologien (IKT) geben, die besonders geeignet sind, Virtuelle Unternehmen in ihrer Geschäftstätigkeit zu unterstützen. Die Prozesse, die von der Gründung bis zur möglichen Auflösung von den Virtuellen Unternehmen vollzogen werden, haben Albers et al. (2002) untersucht und stellen diese ausführlich dar.

2 IKT in Virtuellen Unternehmen

2.1 Virtuelle Unternehmen

Der Terminus ‚Virtuelles Unternehmen‘ ist ein schillernder Begriff. Sowohl im Sprachgebrauch der Praxis als auch in der wissenschaftlichen Literatur werden mit ihm unterschiedliche Vorstellungen von Formen kooperativer Zusammenarbeit belegt. In der Diskussion haben sich jedoch konstituierende Elemente herauskristallisiert, die allgemein Akzeptanz gefunden haben. Virtuelle Unternehmen werden danach verstanden als eine Kooperationsform rechtlich und finanziell unabhängiger Unternehmen, Institutionen und/oder Einzelpersonen, die eine Leistung auf der Basis eines gemeinsamen Geschäftsverständnisses erbringen. Die Beteiligung an der horizontalen und/oder vertikalen Zusammenarbeit erfolgt zeitlich begrenzt oder auftragsbezogen vorrangig mit den jeweiligen Kernkompetenzen der kooperierenden Einheiten. Gegenüber Dritten tritt der Verbund bei der Leistungserstellung als ein einheitliches Unternehmen auf. Auf die Institutionalisierung zentraler Managementfunktionen wird weitgehend verzichtet. Hohes gegenseitiges Vertrauen und lose Verträge ersetzen umfangreiche Vertragswerke. Der notwendige Koordinations- und Abstimmungsbedarf wird durch geeignete Informations- und Kommunikationssysteme gedeckt. Nach Erfüllung oder Hinfälligkeit des Geschäftszwecks soll das Virtuelle Unternehmen oder die Zusammenarbeit bestimmter Partner in einem Virtuellen Netzwerk aufgelöst werden (Arnold und Härtling 1995, S.21, Maurer und Schrammke 1997, S. 6ff). Eine detailliertere Diskussion der Eigen-

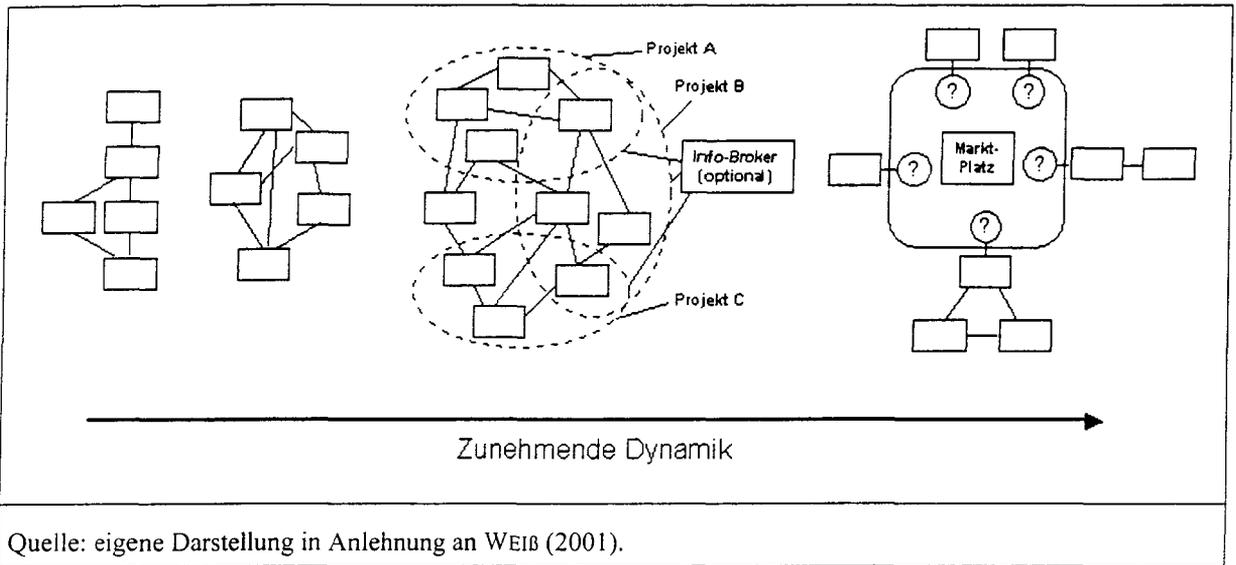
schaften Virtueller Unternehmen wird in dem parallelen Bericht von Albers et al. (2002) gegeben.

IKT werden zur Gestaltung und Durchführung effektiver und effizienter Koordinations-, Kommunikations- und Kooperationsprozesse (kurz: K3-Prozesse) (Stahl, Depolt, Killich et al. 1998, oder speziell für die Softwareunterstützung flexibler Kooperationen Luczak, Bullinger, Schlick und Ziegler 2001) in flexiblen Verbundstrukturen eingesetzt. Dabei ist zu beachten, dass die verwendeten Systeme die spezifischen Bedingungen und Anforderungen Virtueller Unternehmen sowohl infrastruktur- als auch applikationsseitig erfüllen.

Für die Betrachtung der Rolle und der Funktionen von IKT sowie der Eignung spezieller Applikationen in und für Virtuelle Unternehmen ist eine weitere Differenzierung nützlich. Weiß (2000) beispielsweise grenzt in seiner Studie über den Einsatz von IKT in Virtuellen Unternehmen vier Typen real existierender Netzwerke nach dem Virtualisierungsgrad ab (Weiß 2000). Bezogen auf den Einsatz von IKT ist die Unterscheidung nach der Dynamik, mit der sich Virtuelle Unternehmen entwickeln und ihre Prozesse durchführen, sinnvoll (Gibon, Clavier und Loison, 1999, zitiert nach Ouzounis und Tschammer 2001, S. 178ff).

In einem Kontinuum der Dynamik lassen sich die zwei extremen Positionen des statischen Virtuellen Unternehmens auf der einen und des dynamischen Virtuellen Unternehmens auf der anderen Seite skizzieren. Im statischen Fall sind die Partner des Virtuellen Unternehmens fest und unveränderlich miteinander verbunden. Geschäftsprozesse sind fest auf die einzelnen Partner verteilt, eng gekoppelt und integriert. Den einzelnen Mitgliedern sind fest Rollen zugewiesen, die Geschäftsbeziehungen untereinander sind von einer geringen Dynamik gekennzeichnet, Schnittstellen sind vordefiniert und das Netz von Beziehungen und Zusammenarbeit ist definiert und statisch. Der Gegenpol liegt im dynamischen virtuellen Unternehmen. In ihm wird das aktuell agierende Netzwerk nach den Anforderungen und Vorgaben des Kunden ausgewählt, zusammengestellt und miteinander verbunden. Wichtigstes Werkzeug dafür sind virtuelle Marktplätze, auf denen Kapazitäten, Ressourcen und Dienstleistungen angefordert und angeboten werden. Während der gesamten Laufzeit des dynamischen Virtuellen Unternehmens können Partner ausgetauscht werden, wenn es die Effizienz des Unternehmens fördert oder die Anforderungen des Kunden es verlangen (Ouzounis und Tschammer, S.178). Abbildung 1 zeigt symbolhaft drei Konfigurationen Virtueller Unternehmen, die unterschiedliche Stufen der Dynamik kennzeichnen.

Abb. 1: Formen Virtueller Unternehmen nach ihrer Dynamik



In die Praxis sind hochdynamische Virtuelle Unternehmen, die ausschließlich über Marktplätze fungieren und koordiniert werden, bisher nicht umgesetzt. Eine Gruppe Virtueller Fabriken in Deutschland und der Schweiz (www.virtuelle-fabrik.com) nähert sich diesem Konzept jedoch an. Innerhalb einzelner Virtueller Fabriken werden auf einem internen Marktplatz auftragsbezogen Leistungen ausgeschrieben und Angebote nachgefragt. Jedoch sind die Geschäftsbeziehungen wesentlich fester, und es existieren nach wie vor verschiedene Elemente hierarchischer Koordination. Die geplante Integration verschiedener Virtueller Fabriken in ein gemeinsames Netzwerk wird die Dynamik zukünftig weiter erhöhen.

Die IKT ist ein erfolgskritischer Faktor für Virtuelle Unternehmen. Deshalb sind IuK-Systeme, die von eher statischen Virtuellen Unternehmen verwendet werden, andere, als diejenigen, die hochdynamische Virtuelle Unternehmen einsetzen. Zwar gleichen oder ähneln sich die zur Aufgabenerfüllung benötigten Funktionalitäten ihrem Charakter nach, die konkrete Umsetzung muss sich jedoch an der Konstitution, den Gegebenheiten und den Erfordernissen des jeweiligen Netzwerkes orientieren.

2.2 Aufgaben der IKT

Die IKT soll die Gestaltung und Durchführung effektiver und effizienter Koordinations-, Kommunikations- und Kooperationsprozesse gewährleisten. Die Besonderheiten, die Virtuelle Unternehmen definitionsgemäß im Vergleich zu konventionellen Unternehmen aufweisen, spiegeln sich in veränderten Anforderungen an die IKT wider. Mit ihr müssen jetzt Aufgaben bewältigt werden, die sonst in anderer Form und mit anderen Instrumenten verrichtet werden.

In Virtuellen Unternehmen stehen in Abhängigkeit von der Ausprägung (statisch vs. dynamisch) verschiedene Elemente hierarchischer Koordination und Kommunikation nicht zur Verfügung (Kahler und Rittenbruch 1997). Beispielsweise steht das mittlere Management nicht im gewohnten Maße als Träger von Metawissen und ein verschiedene Arbeitsgruppen verbindendes Glied zur Verfügung (Faisst 1997, S. 2). Deshalb muss die IKT nicht nur den Informationsfluss entlang den jeweiligen partnerinternen Hierarchien, sondern auch hinsichtlich der weichen Faktoren der Kommunikation in den relativ losen Netzwerken unterstützen. Gleichzeitig sind Virtuelle Unternehmen normalerweise geographisch verteilt (Kahler und Rittenbruch 1997). Die damit verbundene Reduzierung der persönlicher Kontakte und der Face-to-face-Kommunikation erschweren den Aufbau des notwendigen gemeinsamen Verständnisses und gegenseitigen Vertrauens. Auch gilt es, die unterschiedlichen Organisationskulturen der Einzelunternehmen und die mit ihnen verbundenen unterschiedlichen Arbeits- und Kommunikationsstile zu überbrücken.

Virtuelle Unternehmen sind definitionsgemäß in ihrer Dauer beschränkt und durchlaufen in einem Lebenszyklus verschiedene Phasen. Prinzipiell dient die IKT dem Netzwerk dazu, auftragsbezogenen Ressourcen zusammenzustellen und deren Zusammenarbeit zu koordinieren. Der gesamte Wertschöpfungsprozess muss unabhängig von bestehenden rechtlichen, räumlichen und zeitlichen Begrenzungen in flexibler, kunden- und problemorientierter Weise organisiert werden, und dabei müssen unterschiedliche interne und externe Partner einbezogen werden (Picot 1998, S. 18f). Phasenspezifisch sind verschiedene Aufgaben zu erfüllen, die durch entsprechende Software-Tools unterstützt oder durchgeführt werden. In der Identifikations- und Anbahnungsphase (vgl. dazu Albers et al. 2002, S. 20) müssen die für die Auftragsbearbeitung richtigen Partner beispielsweise mit Hilfe von Kompetenzdatenbanken identifiziert und ausgewählt werden. In der Vereinbarungsphase müssen zwischen dem Auftraggeber einerseits und den Auftragnehmern andererseits Übereinkünfte über die der Leistungserstellung zugrundeliegenden Konditionen getroffen werden. In der operativen Phase muss die Leistungserstellung koordiniert und kontrolliert werden. In der Auflösungsphase werden die bei der Auftragsbearbeitung gesammelten Erfahrungen in FAQ-Systemen oder Know-how-Datenbanken gesammelt, um den Partnern in zukünftigen Projekten zur Verfügung zu stehen. Essentiell für Virtuelle Unternehmen sind die phasenübergreifend eingesetzten Kommunikations-, Dokumenten- und Workflow-Managementsysteme, mit denen standortübergreifend die wesentlichen Kommunikations-, Koordinations- und Kooperationsprozesse ausgeführt werden. Eine Übersicht der in den einzelnen Phasen nützlichen informationstechnischen Instrumente zeigt Tabelle 1.

Tab. 1: Mögliche IuK-Unterstützung im Lebenszyklus eines Virtuellen Unternehmens

Phase	Instrumente
Identifikationsphase	<ul style="list-style-type: none"> • Online-Datenbanken, Newsgroups, WWW
Anbahnungsphase	<ul style="list-style-type: none"> • Interne Partner-Datenbank • Elektronische Unternehmenspräsentation • Elektronische Gelbe Seiten • Intelligente Agenten zur Partnersuche • Kompetenzdatenbanken
Vereinbarungsphase	<ul style="list-style-type: none"> • Organisationstools • Elektronische Vertragskonfiguration • Kalkulationssoftware (Target Pricing)
Operative Phase	<ul style="list-style-type: none"> • Systeme zur verteilten Entwicklung und Produktion • Führungsinformationssysteme • System zur Auftragsabwicklung und zwischenbetrieblicher Leistungen
Auflösungsphase	<ul style="list-style-type: none"> • FAQ-Systeme, Help Desks • Erfahrungs- und Know-how-Datenbanken
Phasenübergreifende Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationssystem (eMail, Video-Conferencing, Foren, White Boards, Black Boards, etc.) • Dokumenten- und Workflow-Managementsysteme • Projektmanagementsysteme • System zum Wissensmanagement
Quelle: eigene Darstellung nach MERTENS, GRIESE, EHRENBERG (1998), S. 94f.	

2.3 Besondere Anforderungen an IuK-Systeme in Virtuellen Unternehmen

An IuK-Systeme für Virtuelle Unternehmen werden besondere Anforderungen gestellt, die in der engen, aber zeitlich befristeten Zusammenarbeit verschiedener Partner mit bereits existierenden Datenverarbeitungssystemen und -basen an unterschiedlichen Standorten begründet liegen. Prinzipiell können sie in drei Punkten zusammengefasst werden (Upton und McAfee 1996):

1. Die Integration von Partnern mit verschiedenen Bindungsintensitäten (lose ⇔ fest) muss möglich sein.
2. Die Integration von Partnern mit unterschiedlichen IT-Erfahrungen und -Fähigkeiten (naiv ⇔ erfahren) muss möglich sein.
3. Es müssen alle für das Virtuelle Unternehmen notwendigen Funktionen und Funktionalitäten bereitgestellt werden. Angefangen von der einfachen Datenübertragung über einen unternehmensübergreifenden Datenzugriff bis hin zu gleichzeitiger Zusammenarbeit an unterschiedlichen Standorten.

Unabhängig von den zur Aufgabenerfüllung notwendigen Funktionen ergeben sich aus den charakteristischen Eigenheiten Virtueller Unternehmen weitere, ganz konkrete Anforderungen an die IT-Architektur und die zu verwendende Software. Eine Übersicht gibt Tabelle 2:

Tab. 2: Besondere technische Anforderungen an IuK-Systeme in Virtuellen Unternehmen

Charakteristikum	Technische Anforderungen an die IuK-Systeme
Virtuelles Unternehmen ist eine Kooperation aus rechtlich unabhängigen Partnern	<ul style="list-style-type: none"> • Vernetzungsinfrastruktur <ul style="list-style-type: none"> ○ Internet, Corporate Networks, Virtual Private Networks (VPN) ○ Automatisierte „End-to-End-Connectivity“ ○ Technische Offenheit, offene Standards, einheitliche Protokolle ○ Modularität • Zusammenarbeit von verschiedenen IuK-System-Architekturen (Integrierbarkeit, Interoperabilität, Portabilität) <ul style="list-style-type: none"> ○ Fähigkeit zur Kopplung ○ Standardisierung
Virtuelle Unternehmen wirken bei der Leistungserstellung gegenüber Dritten wie ein einheitliches Unternehmen	<ul style="list-style-type: none"> • Alle Schnittstellen zum Kunden sollen einheitlich gestaltbar sein • Zugriff auf gemeinsame Datenbasis ist notwendig • Die nach außen sichtbare Identität des Virtuellen Unternehmens muss flexibel anpassbar sein → bspw. durch schnell veränderbare Oberflächen
Das Virtuelle Unternehmen ist (häufig auftragsbezogen) und zeitlich befristet	<ul style="list-style-type: none"> • Rascher Auf- und Abbau von Kommunikationsbeziehungen durch offene Standards und einheitliche Protokolle • Temporäre Integration der IuK-System von Kooperationspartnern • Hochgradig anpassbare Organisations- und IT-Strukturen
Quelle: eigene Darstellung nach MERTENS und FAISST (1997).	

Um es zusammenzufassen: Virtuelle Unternehmen benötigen flexible IT-Systeme, die sich an neue Produkte, neue Prozesse und IT-Systeme sowohl alter als auch neuer Partner (Integrierbarkeit) schnell anpassen. Die Anpassbarkeit der Systeme muss dabei sowohl den Anforderungen der Einzelorganisationen als auch der individuellen Nutzer genügen. Verschiedene Systemarchitekturen (Interoperabilität) und Software in verschiedenen Betriebsumgebungen (Portabilität) müssen miteinander arbeiten können. Bei Änderungen sollten die Umkonfigurationen quasi automatisch erfolgen. Aus heutiger Sicht ist es deshalb sinnvoll, Systeme einzusetzen, die technisch offen und modular aufgebaut sind sowie offene Standards mit veröffentlichten, allgemein zugänglichen Definitionen und einheitliche Protokolle zum Datenaustausch verwenden (vgl. Abschnitt 2.4).

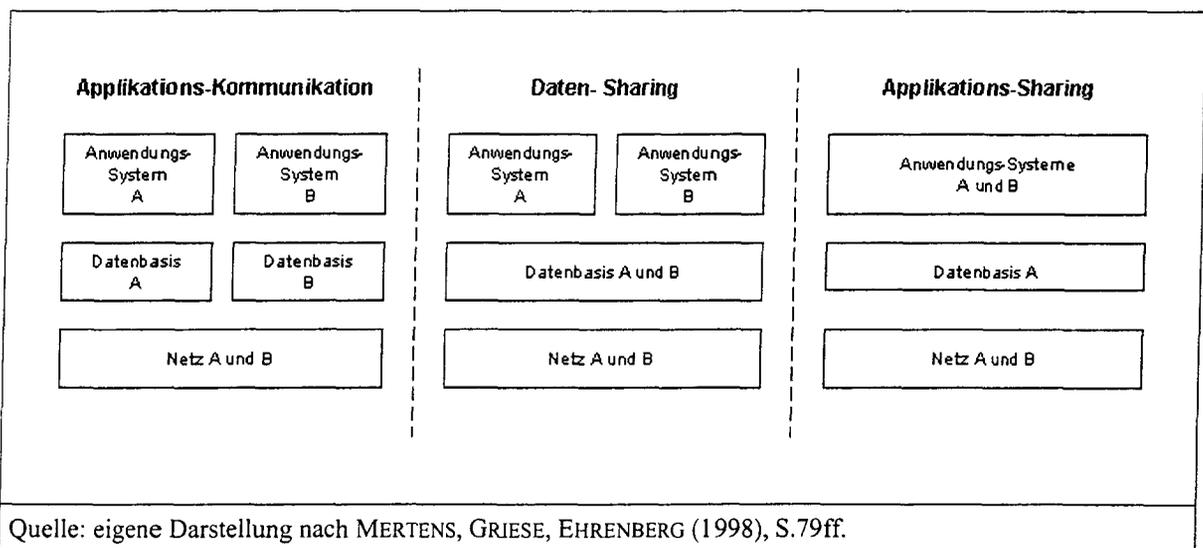
2.4 Kopplung von IuK-Systemen in Virtuellen Unternehmen

Die zumindest lose Kopplung von informationstechnischen Hilfsmitteln und Anwendungssystemen dürfte in vielen Virtuellen Unternehmen ein kritischer Erfolgsfaktor oder umgekehrt bei mangelnder Kompatibilität ein kritischer Misserfolgsfaktor sein. Die Vernetzung der Kommunikationssysteme ist dabei ein grundlegender Schritt, um Informationen miteinander austauschen zu können. Prinzipiell kann bei der Kopplung eine Unterscheidung in drei verschiedene Stufen getroffen werden, die Kommunikation in unterschiedlichen Intensitäten und auf unterschiedlichem Niveau erlauben (Mertens und Faisst 1996):

- **Applikations-Kommunikation** (Anwendungen tauschen Daten aus)
- **Daten-Sharing** (Anwendungen greifen auf gemeinsamen Datenbestand zu)
- **Applikations-Sharing** (Netzwerkpartner nutzen Anwendungen gemeinsam)

Abbildung 2 zeigt ein Schema der verschiedenen Kopplungsstufen:

Abb. 2: Kopplungsstufen von IuK-Systemen



Bei der Applikations-Kommunikation ist die Kopplungsintensität am geringsten. Über einheitliche Kommunikationsschnittstellen und -standards werden Daten zwischen Anwendungen ausgetauscht. Dabei müssen die Programme nicht direkt miteinander verbunden sein. Beim Daten-Sharing können unter Berücksichtigung von Datenintegrität und -sicherheit gemeinsame Datenbestände genutzt werden. Dabei sind Regelungen erforderlich, welche internen und externen Partner auf welche Daten in welcher Form (bspw. Lesen ⇔ Lesen und Schreiben) Zugriff haben. Das Applikations-Sharing geht noch eine Stufe weiter. Es vereint Anwendungssysteme der Netzwerkpartner derart, dass Multi-User-Systeme entstehen, die Nutzer, unabhängig davon zu welchem Partner sie gehören, verwenden können (Mertens und Faisst 1996).

Die IT-Systeme der einzelnen Partner des Virtuellen Unternehmens müssen Daten austauschen können, um miteinander zu kommunizieren. Die Kompatibilität der einzelnen Systeme wird dabei durch die Einhaltung etablierter Standards und Normen, die Definition und Programmierung individueller Schnittstellen und Austauschformate sowie speziellen Filter- und Konvertierungsprogrammen möglich. Für Virtuelle Unternehmen, die ihre IKT nur für eine befristete Zeit miteinander verbinden wollen, sind Lösungen, die mit weit verbreiteten Standards und Normen arbeiten, individuellen Anpassungen unter Kosten- und Flexibilitätsaspekten in der Regel vorzuziehen. So ist es verständlich, dass Internettechnologien dabei eine immer stärkere Rolle spielen, obwohl sie relativ hohe Ansprüche an die technischen Voraussetzungen stellen.

Offene Kommunikationsprotokolle wie das Transport Control Protocol (TCP/IP) und oder Hypertext Transfer Protocol (HTTP) oder erweiterbare Metasprachen (XML, ebXML) zur Beschreibung strukturierter Inhalte von Nachrichten, Dokumenten und Verträgen schaffen dabei die Grundlagen, mit deren Hilfe dynamische Virtuelle Unternehmen entwickelt werden können (Ouzounis und Tschammer 2001, S. 180). XML (Arndt 2001) (Extensible Markup Language) und der in Zusammenarbeit des U.N. Center for Trade Facilitation (UN/CEFACT) und einem Konsortium von Big-Players der IT-Branche wie IBM, Sun Microsystems und Hewlett Packard erarbeitete Standard ebXML (ECIN 2001) (eBusiness XML) werden den Datenaustausch zwischen Unternehmen unabhängig von der eingesetzten Netzwerk-Software erleichtern.

Internettechnologien werden mit der Durchsetzung dieser Standards in die elektronische Kommunikation von Organisationen weiter vordringen und sie stärker als heute bestimmen.

Tab. 3: Vorteile des Internet für Virtuelle Unternehmen

Vorteile des Internets für Virtuelle Unternehmen
<ul style="list-style-type: none"> • Standortunabhängigkeit (flächendeckend verfügbar) • Web-Anwendungen lösen Standardisierungsfragen • Internetanwendungen sind Plattform-unabhängig • Flexible und schnelle Integration beliebig vieler Kommunikationspartner • Anwendungen sind Dank der Web-Browser-basierten Benutzeroberfläche intuitiv und leicht bedienbar (Usability) • Leichter Zugang zu gemeinsam genutzten Ressourcen • Relativ hohe Datenübertragungsraten • Einfache globale Kommunikation nach innen und außen • Virtuelle Unternehmen können sich nach außen als homogene Organisation darstellen
Quelle: eigene Darstellung nach Mager (2001)

Sie erfüllen die Anforderungen, die Virtuelle Unternehmen an die IKT stellen, in hervorragender Weise. Partner können schnell, flexibel und standortunabhängig integriert werden. Werden Webanwendungen für die Zusammenarbeit genutzt, ist es darüber hinaus fast gleichgültig, welche IT-Systemumgebungen einzelne Partner verwenden, da die zugrundeliegenden Internetstandards plattformübergreifend gültig sind. Die Nutzung gemeinsamer Ressourcen und auch die Darstellung und Kommunikation nach außen wird durch die leichte Anpassung von Benutzeroberflächen besonders für hochdynamische Virtuelle Unternehmen erleichtert.

3 Auswahl von kooperationsunterstützender Software

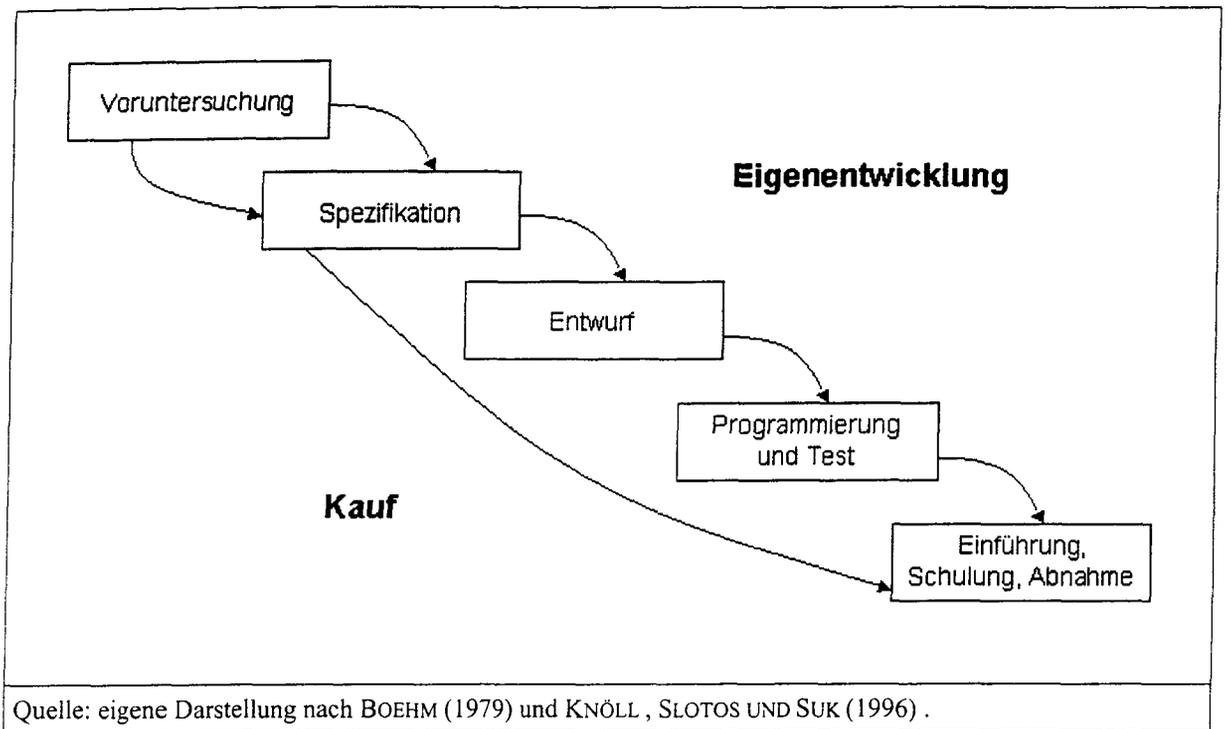
Die Einführung kooperationsunterstützender Software hat starke Einflüsse auf allen organisatorischen Ebenen. Wegen Ihrer Komplexität und der Vielzahl an Funktionen, die sie vorhalten können, ist es in der Regel sinnvoll, sie in einem iterativen Prozess stufenweise einzuführen, an dem alle wichtigen Anwendergruppen beteiligt sein sollen.

Häufig erfolgt die Einführung oder der Kauf von IT-Systemen nach dem sogenannten Wasserfall-Phasenmodell (Boehm 1979). Dabei wird angenommen, dass eine Kaufentscheidung erst nach einer intensiven Voruntersuchung und der sich daran anschließenden Spezifikation getroffen wird.

Die einzelnen Phasen beinhalten folgende Tätigkeiten und Ergebnisse (Knöll, Slotos und Suk, 1996):

Voruntersuchung: Die Kommunikations-, Koordinations- und Kooperationsprozesse im Einsatzgebiet der Software müssen intensiv analysiert werden, um eine Software mit einem möglichst hohen Nutzungsgrad auswählen oder entwickeln zu können. Dabei ist zu bedenken, dass der Nutzen von den Gebrauchsabsichten der Nutzer der entsprechenden Softwarefunktionalität abhängig ist. Die Analysen müssen deshalb in einem Kontext von Aufgaben, Zielen und ausführenden Personen durchgeführt werden (Luczak, Bullinger, Schlick et al. 1999, S. 85ff). Dazu werden in einer Organisationsuntersuchung alle relevanten Prozesse und die dazugehörigen Informationsströme in einem Sollkonzept erfasst, das den künftigen Zustand des Unternehmens im Idealzustand darstellt.

Abb. 3: Wasserfall-Phasenmodell der Einführung von IuK



Spezifikation: Aus den Ergebnissen der Voruntersuchung wird ein Pflichtenheft als Spezifikation abgeleitet, das das einzuführende IT-System und besonders die Software beschreibt.

Entscheidet sich das Virtuelle Unternehmen für eine Eigenentwicklung, dann kann die IKT optimal an die in der Voruntersuchung definierten Anforderungen der Nutzer angepasst werden. Soll eine vorgefertigte Software eingeführt werden, dann müssen häufig Abstriche an den Forderungen des Pflichtenheftes akzeptiert werden. Allerdings ist zu bedenken, dass die Zusammenarbeit über mehrere Unternehmen hinweg oft sehr komplexe Werkzeuge erfordert, die bei einer individuellen Programmierung mit sehr hohen Kosten verbunden sein wird. Deshalb sollte immer geprüft werden, ob eine bereits am Markt erhältliche Software an die Bedürfnisse des Netzwerkes angepasst werden kann.

Kauf: Ein IT-System, das den Vorgaben der Spezifikation am ehesten entspricht, wird gekauft. Dabei ist das Augenmerk besonders auf spätere Erweiterbarkeit und Anpassbarkeit sowie auf die Bedienerfreundlichkeit der Lösung zu legen.

Einführung und Schulung: Das gekaufte IT-System wird stufenweise eingeführt und an die bereits in den Einzelunternehmen existierenden Lösungen integriert. Die Benutzer werden dann anhand konkreter Anwendungsfälle im Umgang mit der neuen Informationstechnik geschult und trainiert.

Der gesamte Anschaffungsprozess sollte dabei durch ein sachgerechtes Qualitätscontrolling begleitet sein, das bei Fehlentwicklungen und Abweichungen von den Zielvorgaben frühzeitig das nochmalige Durchlaufen einer Arbeitsstufe veranlasst, damit die Einführung nicht an den Bedürfnissen der Nutzer vorbeiläuft.

3.1 Leitlinien zur Einführung kooperationsunterstützender Software

Bei der Einführung kooperationsunterstützender IT-Systeme ist es aufgrund der unternehmensübergreifenden Anwendungssituation notwendig, bestimmte erfolgskritische Aspekte besonders zu beachten. Luczak, Bullinger, Schlick et al. formulieren deshalb einige Leitlinien, deren Berücksichtigung bei der Einführung von Software in Virtuelle Unternehmen empfehlenswert erscheint:

1. Die Anforderungserhebung, Konzeption und Gestaltung sollten in einem partizipativen Prozess mit Anwendern, Systemnutzern, Ist-Verantwortlichen, Organisatoren und Entwicklern erfolgen, um eine möglichst hohe Akzeptanz des Systems zu gewährleisten.
2. Die Vielfalt an Funktionalitäten, die von verschiedenen, kooperatives Arbeiten unterstützenden Applikationen angeboten wird, macht eine evolutionäre und iterative Einführung sinnvoll.
3. Bei der Entwicklung oder Einführung sollten Usability-Aspekte, sprich die Benutzbarkeit und Gebrauchstauglichkeit des Systems, beachtet und deren Berücksichtigung getestet werden, um die mit der Verwendung der Software verfolgten Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen.
4. Technischeinführung und Organisationsentwicklung erfordern ein abgestimmtes und integratives Vorgehen. Die gemeinsame Evolution technischer und organisatorischer Aspekte erhöht die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Umsetzung.
5. Die Organisationsentwicklung darf nicht bei der Anpassung der Aufbauorganisation an die Strukturen der Virtuellen Organisation enden. Vielmehr muss der kooperationsbezogene Regelbedarf durch gemeinsame, organisationsübergreifende Konventionen und Regelungen bezüglich der System- und Softwareverwendung befriedigt werden. Notwendigerweise muss ein allgemein akzeptiertes Verständnis der Systemnutzung hergestellt werden. Sonst wird das IuK-System nur suboptimal genutzt oder es führt sogar zum Scheitern der virtuellen Gemeinschaft.
6. Die Einführung der Systeme muss durch Schulungen, Beteiligungen und Betreuung der Nutzer unterstützt werden. Sinnvoll ist auch hier ein sukzessives Vorgehen anhand konkreter und realer Aufgaben. Besonders betont werden soll die Wichtigkeit einer über die Startphase hinausgehende, kontinuierliche Betreuung der Nutzer. Sie ist für einen nachhaltigen Projekterfolg unabdingbar.

7. Hinzukommende Systeme müssen in die bestehende Infrastruktur integriert werden, um Brüche in den Arbeitskettten und Mehrfacharbeiten zu vermeiden und die Systemakzeptanz zu erhöhen.

3.2 Nutzen und Kostenbetrachtungen

Sinnvollerweise wird die Entscheidung für oder gegen die Einführung von unterstützenden Softwaresystemen von Betrachtungen zum Kosten-Nutzenverhältnis des anzuschaffenden Investitionsgutes mitgetragen. Während die Kostenseite dabei relativ einfach quantifiziert werden kann, ist es auf der Nutzenseite nicht einfach, alle Nutzenaspekte zu erfassen und sie in Bezug auf ihre Erlösrelevanz zu bewerten. Neben den gut quantifizierbaren produktivitätssteigernden Effekten lassen sich andere Aspekte nennen. So kann die Qualität des Arbeitsergebnisses und die langfristige Leistungsfähigkeit der Organisation durch eine allgemeine Entlastung der Arbeitnehmer von Routineaufgaben erhöht werden. Mit durchgängigen Datenstrukturen, auf die der Zugriff von jedem beliebigen Arbeitsplatz aus möglich ist, wird die Nutzungsflexibilität der Individuen und der Organisation als Ganzes gefördert. Die Verwendung offener und anpassungsfähiger IT-Systeme führt gleichzeitig zu einer verbesserten und strategisch relevanten Innovations- und Anpassungsfähigkeit.

Konkret lassen sich die beobachtbaren Nutzeneffekte neben den erst mittel- bis langfristig wirksamen Flexibilitätseffekten in die beiden Kategorien Effizienz- und Qualitätssteigerung einordnen. Eine Übersicht gibt Tabelle 4.

Tab. 4: Nutzenkriterien für die Softwareauswahl

	Kriterium	Beschreibung
Effizienzkriterien	Zeitaspekte	Telekooperationen reduzieren besonders die zeitlichen Bearbeitungs-, Transport- und Liegeaufwände erheblich.
	Kommunikationsaufwand	Der Kommunikationsaufwand wird durch eine gezielte Verwendung von meist asynchronen Kommunikationsmitteln (eMail, Message-boards, etc.) erheblich reduziert. Konferenzsysteme verringern die indirekten Aufwendungen, die bisher für die Face-to-face-Kommunikation erbracht werden mussten.
	Koordinationsaufwand	Der Koordinationsaufwand bei der Zusammenarbeit mehrerer Personen wird durch den Einsatz geeigneter Groupware-Tools (Terminplaner, Gruppenablagen, etc.) gesenkt.
	Reduzierung von indirekten Kosten	Beschleunigte Prozesse können zu reduzierten indirekten Kosten führen (Kapitalbindungskosten, etc.)
	Qualitative Effekte	Die Nutzung intelligenter IuK-Systeme führt häufig zu einer besseren Qualität des Arbeitsergebnisses.
Qualitätskriterien	Termintreue	IT-Systeme mindern den Termindruck und unterstützen bei der Einhaltung termingebundener Vorgänge; dadurch erhöht sich die Arbeitsqualität und Folgekosten werden reduziert.
	Dokumentenqualität	Die Verwendung von Vorlagen und der direkte Zugriff auf relevante Informationen führt zu einer höheren Dokumentenqualität.
	Entscheidungsqualität	Eine verbesserte Verfügbarkeit von entscheidungsrelevanten Informationen kann zu einer verbesserten Entscheidungsqualität führen.
	Reduzierung von Nachbesserungen	Eine frühzeitige Verfügbarkeit von Informationen verhindert teilweise überflüssige Arbeitsgänge und reduziert Änderungs- und Nacharbeiten.
	Informationsangemessenheit und Transparenz	Eine verbesserte Darstellung, Inhalt und Aktualität der Informationen verringert Prozesszeiten und erhöht die Informationsqualität sowohl im Innen- als auch im Außenverhältnis
	Sicherheit	Geeignete Sicherheitsmaßnahmen ermöglichen die Realisierung eines im Vergleich zu konventionellen, papierbasierten Vorgängen höheren Sicherheitsniveaus.
Quelle: eigene Darstellung nach LUCZAK, BULLINGER, SCHLICK ET AL., S. 92f.		

Den Nutzen sind die Kosten gegenüber zu stellen. In Anlehnung an einen Total-Cost-of-Ownership-Ansatz ¹ (Wild und Herges 2000), in dem alle von einem Investitionsgut in dessen gesamten Lebenszyklus bewirkten Kosten berücksichtigt werden, sollte die Kostenanalyse neben den direkten Anschaffungs- und Installationskosten sinnvoller Weise sämtliche mit der Einführung und dem Betrieb des IuK-System verbundenen Kosten erfassen. Der Einsatz von Informationstechnik löst nämlich in der Regel indirekte Kosten, beispielsweise für Organisa-

¹ WILD und HERGES (2000) geben einen Überblick über den Total-Cost-of-Ownership-Ansatz (TCO). In die Umsetzung einführende Online-Präsentationen finden sich auf der Homepage der Firma GSM unter: http://www.gsm.de/cc_tco/index.htm. Gleichzeitig ist das TCO-Konzept nicht unumstritten. So ist es schwierig, den Anteil am Erfolg weicher Faktoren für die Analyse zu quantifizieren.

tionsentwicklung aus, die oft weit über den direkten Kosten für Anschaffung und Betrieb liegen.

Die Kosten lassen sich in fünf Kategorien einordnen (Luczak, Bullinger, Schlick et al.) (vgl. auch Tabelle 5):

- Anschaffungskosten
- Direkte Betriebskosten
- Kosten für Software – und Organisationsentwicklung
- Qualifizierungs- und Betreuungskosten
- Nutzungsbezogene Kosten

Sie geben zu bedenken, dass sich die Ausgaben in den verschiedenen Bereichen gegenseitig bedingen. So kann beispielsweise eine Einsparung bei den Schulungsaufwendungen zu einer langfristigen Erhöhung des Betreuungsaufwands führen. Dementsprechend ist ein ganzheitlicher, auf die Integration aller Teilsysteme und –bereiche gerichteter Bewertungsansatz zu verwenden.

Tabelle 5 gibt eine Übersicht über die Zuordnung leistungsbezogen auftretender Kostenarten zu den jeweiligen Kostenkategorien. Weitere Kostenarten können projektspezifisch ergänzt werden.

Die mit den Kostenarten verbundenen Auszahlungsströme und damit die Gesamtkosten sind nur projektspezifisch zu ermitteln. So führt beispielsweise die unterschiedliche Gestaltung der Anschaffungskonditionen (Leasing mit Kaufoption, Leasing ohne Kaufoption, sofortiger Kauf, etc.) bei gleichem Systemnutzen zu unterschiedlichen Auszahlungen und Kosten.

Tab. 5: IT-Kosten bei der Einführung kooperationsunterstützender Systeme

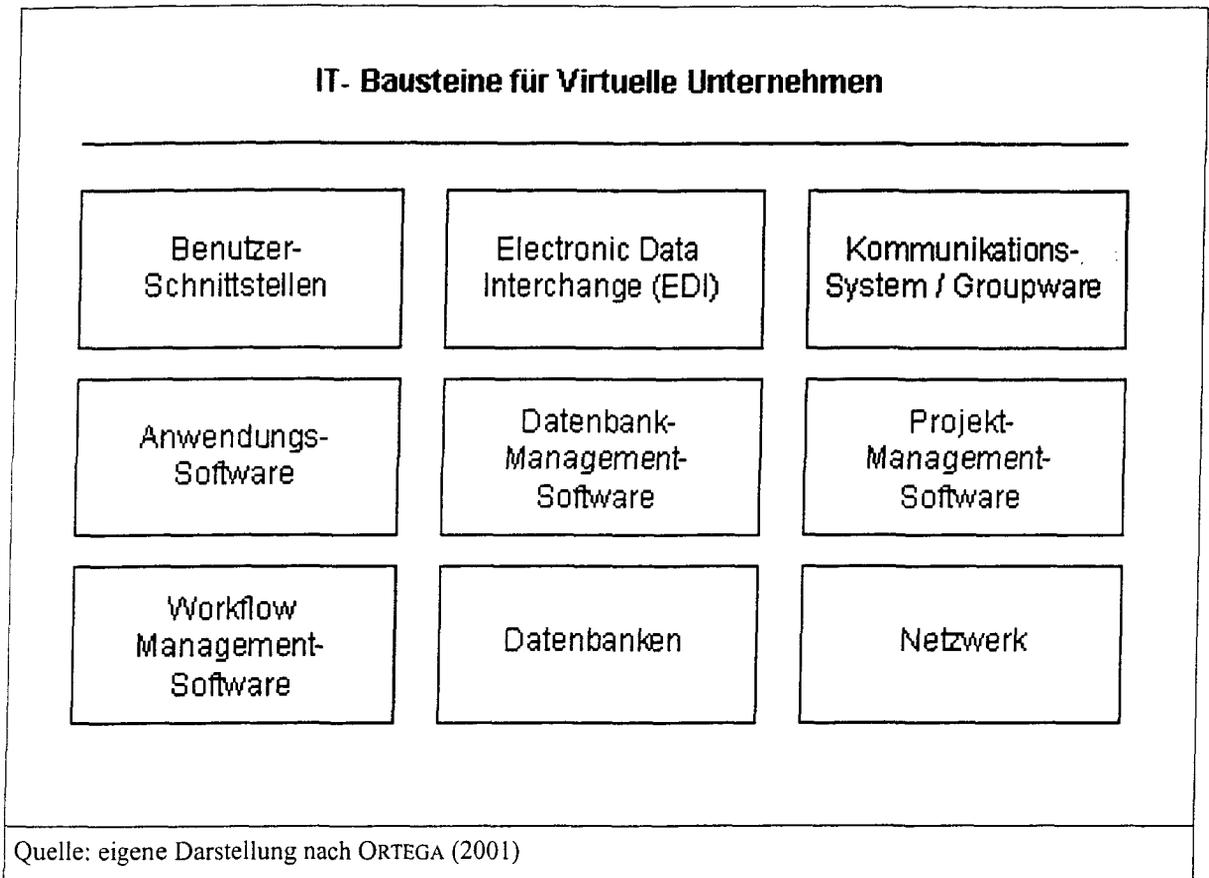
Kostenkategorie	Kostenart
Anschaffungskosten	<ul style="list-style-type: none"> • Hardware • Netzwerkinfrastruktur • Software
Direkte Betriebskosten	<ul style="list-style-type: none"> • Systemadministration • Systemwartung • Raum-, Energie-, Materialkosten
Kosten für Software- und Organisationsentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklungsplanung und Koordination • Prozessanalyse- und Gestaltung • Entwicklung von Anwendungssystemen • Vorlagen, Muster
Qualifizierungs- und Betreuungskosten	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Arbeitsinformationen • Schulungsdurchführung • Teilnehmerkosten
Nutzungsbezogene Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierliche Benutzerbetreuung • Geringe Produktivität zu Beginn der Lernphase • Systemhandhabung • Nicht aufgabenbezogene Kosten
Quelle: eigene Darstellung nach LUCZAK, BULLINGER, SCHLICK et al., S. 95f.	

Die Gesamtkosten verschiedener System- und Ausführungsvarianten können mit Methoden des Controllings und der Investitionsrechnung ermittelt werden und anschließend beispielsweise im Rahmen einer Nutzwertanalyse in die Auswahl der besten Lösung einbezogen werden.

4 Kooperationsunterstützende Software

IT-Systeme für Virtuelle Unternehmen bestehen aus verschiedenen Bausteinen (vgl. Abbildung 4). Neben der notwendigen Hard- und Software, die Datenaustausch und -speicherung ermöglicht (Netzwerk, Benutzerschnittstellen, EDI, Datenbanken und Datenbank-Management-Software) werden spezielle Applikationen für die Erstellung und Präsentation des Leistungsangebots eingesetzt (Projektmanagement, spezielle Anwendungen, Kataloge, Shops, etc.). Für diese Zwecke können die selben oder ähnliche Tools verwendet werden, die in nichtvirtuellen Unternehmen genutzt werden. Dabei ist nur zu bedenken, dass diese Werkzeuge an die besonderen Bedürfnisse Virtueller Unternehmen angepasst und möglichst standortunabhängig für unterschiedliche Nutzergruppen zugänglich sein müssen.

Abb. 4: IT-Bausteine für Virtuelle Unternehmen



Bestimmte Applikationstypen sind für Virtuelle Unternehmen von besonderem Wert. Tabelle 6 zeigt eine Übersicht und beschreibt, welche Aufgaben sie erfüllen sollen. Elektronische Unternehmenskataloge präsentieren das Virtuelle Unternehmen vor allen Dingen nach außen hin, dienen jedoch in Verbindung mit kooperativen Informationssystemen und dem Elektronischen Organisationshandbuch (ELO) auch der aufgabenspezifischen Auswahl geeigneter Partner. Im ELO und in anderen organisationsunterstützenden Anwendungen sollten darüber hinaus auch Informationen gesammelt und Tools bereit gestellt werden, die die Zusammenarbeit unterstützen.

Führungsinformationssysteme (FIS) helfen, das Virtuelle Unternehmen wirtschaftlich zu kontrollieren und zu steuern. Die Kommunikation innerhalb des Verbundes soll dort, wo der direkte Kontakt, sei es durch ein direktes oder telefonisches Gespräch, nicht unumgänglich

Tabelle 6 – Mögliche Softwareunterstützung in Virtuellen Unternehmen

Applikationsart	Funktion für das Virtuelle Unternehmen
Elektronischer Unternehmenskatalog	Die Unternehmen präsentieren sich in Form von elektronischen Gelben Seiten auf einer gemeinsamen Plattform (z.B. im World Wide Web). Sie geben eine Unternehmensdarstellung, Referenzen, Kontaktadressen und Kernkompetenzen bekannt.
Kooperative Informationssysteme	Schnittstellenagenten vermindern Koordinationskosten und -zeit. Sie filtern Emails, finden geeignete Partner im Datenhighway und speichern kooperationsrelevante Daten. Benutzeragenten machen Termine aus, beantworten Standardfragen, schlagen geeignete Kooperationsformen vor und überprüfen, wie die IKT die Zusammenarbeit der jeweiligen Partner technisch unterstützt.
Elektronisches Organisationshandbuch (ELO)	Ein ELO ist vergleichbar mit einem elektronischen Produktkatalog und enthält Informationen über Aufbau, Abläufe, Mitarbeiter sowie Produkte bzw. Dienstleistungen einer Organisation. Jeder Partner des Virtuellen Unternehmens sollte einen Zugang zum ELO der anderen erhalten, um die richtigen Ansprechpartner zur effizienten Realisierung gemeinsamer Geschäftsprozesse schnell zu ermitteln. Interne WWW-Homepages für einzelne Mitarbeiter, Arbeitsgruppen oder Business Units übernehmen in zunehmendem Maße die Funktionalitäten eines ELO.
Computergestützte Organisationstools	Zur Wahl geeigneter Koordinationsstrukturen sowie zur effizienten Organisationsgestaltung können computergestützte Tools (inkl. Metapläne für die Ablauforganisation) verwendet werden. Im Idealfall steht am Ende ein Abbild der Aufbau- und Ablauforganisation des Virtuellen Unternehmens im Rechner.
Workflow-Management und Groupware	Workflow-Management kann für die Steuerung und Überwachung von zwischenbetrieblichen Geschäftsprozessen verwendet werden. Die Entwicklung adaptiver Workflow-Systeme erleichtert die dynamische Anpassung an immer neue Geschäftsprozesse. Die Unterstützung von zeitlich und örtlich getrennten Gruppenprozessen wird durch eMail, Desktop-Videokonferenzen usw. geleistet. Negative Effekte von traditionellen Gruppensitzungen werden durch die Verwendung von Groupware bzw. Computerkonferenzen vermieden.
Führungsinformationssysteme (FIS)	Für die Führung im Virtuellen Unternehmen sowie der jeweiligen Partnerunternehmen sind entsprechende Berichte notwendig. Ein FIS im Virtuellen Unternehmen sollte unterschiedliche Berichtsphilosophien, heterogene Datenbanken, international verschiedene Rechnungslegung, Sprachunterschiede sowie semantische Differenzen beispielsweise bei Kennzahlen berücksichtigen. Die Idee des Data Warehouse lässt sich ebenfalls übertragen.
Quelle: eigene Darstellung nach MERTENS und FAISST (1996), S. 5 des Downloads.	

ist, möglichst durch Groupware getragen werden. Der reibungslose Ablauf von Arbeitsprozessen kann durch Workflow-Management-Systeme (WfMS) oder einzelne Workflow-Systemelemente gefördert werden.

4.1 *Kommunikations-, Koordinations- und Kooperationssysteme*

Essentiell für Virtuelle Unternehmen sind Systeme, die effiziente Kommunikations-, Koordinations- und Kooperationsprozesse (K3-Prozesse) ermöglichen und gewährleisten². Die dazu eingesetzten Applikationen werden mit den Begriffen Groupware und Workflow-Management-Systeme bezeichnet. Unter Groupware wird dabei keine bestimmte Anwendung, sondern vielmehr eine Sammlung von Softwarewerkzeugen verstanden, die die Erfüllung unstrukturierter Aufgaben durch räumlich verteilte Arbeitsgruppen unterstützt. Workflow-Systeme hingegen können dann eingesetzt werden, wenn sich die zu bewerkstelligende Aufgabe in (teil)-formalisierbare Prozesse zerlegen lässt, deren Abläufe eindeutig festlegbar sind, und den am Prozess Beteiligten klare Funktionen, Rollen und Kompetenzen zuzuweisen sind.

4.2 *Groupware*

In Virtuellen Unternehmen helfen Groupware-Anwendungen, die Arbeitsprozesse der räumlich und zeitlich verteilt arbeitenden Gruppen abzustimmen. Werden die beiden Dimensionen Zeit und Raum genutzt, um die Zusammenarbeit von Individuen in Gruppen zu klassifizieren, gibt es dafür vier grundsätzliche Möglichkeiten:

- Zusammenarbeit am selben Ort zur selben Zeit
- Zusammenarbeit zur selben Zeit an unterschiedlichen Orten
- Zusammenarbeit zu unterschiedlichen Zeiten am selben Ort
- Zusammenarbeit zu unterschiedlichen Zeiten an unterschiedlichen Orten

Verschiedene Groupware-Systemelemente eignen sich für die jeweiligen Formen der Zusammenarbeit in unterschiedlicher Weise. Deshalb ist es bei der Zusammenstellung eines „Werkzeugkastens“ von besonderer Bedeutung, Tools auszuwählen, die die Arbeitsweise der Gruppe in geeigneter Form unterstützt. Eine nach diesen Aspekten geordnete Übersicht zeigt Tabelle 7:

² Albers et al. (2002), S. 27ff., schildern die Tatbestände, die in Virtuellen Unternehmen abgestimmt werden müssen.

Tabelle 7: Groupware-Elemente in der Zeit-Ort-Zusammenarbeit-Matrix

Charakteristikum	Selber Ort	Unterschiedlicher Ort
Selbe Zeit (synchron)	<ul style="list-style-type: none"> • Face-to-face-Sitzung • Kommunikationsunterstützende Medien <ul style="list-style-type: none"> ○ Elektronische Whiteboards, Projektoren, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Virtuelle Sitzungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Videokonferenz ○ Telefonkonferenz ○ Computerkonferenzen • Telearbeit • Help Desks • Mehr-Benutzer-Editoren • Co-Autoren-Systeme • Distance Learning • Entscheidungsunterstützungs-Systeme • Werkzeuge zur Entwicklung im Team • Werkzeuge zum Gruppenmanagement
Unterschiedliche Zeit (asynchron)	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenräume 	<ul style="list-style-type: none"> • eMail • Blackboards • Foren • FAQ- und Lessons-Learned-Systeme • Whiteboards • Zeitmanagement für Gruppen (Kalendersysteme) • Dokumentenmanagement • Mehr-Benutzer-Editoren • Co-Autoren-Systeme • Hypertext-Systeme • Nicht-Echt-Zeit – Computerkonferenzen • Groupflow/Workflow

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an BORGHOFF und SCHLICHTER (2000), S. 119.

Die verschiedenen Werkzeuge unterstützen neben der Überbrückung von zeitlichen und örtlichen Differenzen aufgabenorientiert spezifische Funktionen. Im Folgenden werden die Tools mit den Aufgaben, zu deren Erfüllung sie beitragen sollen, kurz beschrieben (Brinck, 1998). Dabei werden zuerst Instrumente der asynchronen Kommunikation (Nr. 1-6) und anschließend Werkzeuge, die auch für die synchrone Kommunikation geeignet sind (Nr. 7-13), genannt:

eMail und erweiterte eMail-Systeme (Message Handling Systeme)

stellen (nach dem Telefon) die am weitesten verbreitete Groupware-Applikation dar. Erweiterte eMail-Systeme ergänzen die Basistechnologie um verschiedene Gruppenfunktionen (Weiterleiten, Gruppen-Mailing, und bei entsprechender Indexierung Sortierfunktionen, strukturierte Kommunikation, etc.)

1. Computer-Konferenz-Systeme

(Computer Conferencing Systems, auch Bulletin Boards oder News)

stellen eine strukturierte Variante der elektronischen Post dar. Nachrichten werden an sogenannte Conferences oder Bulletin Boards (Schwarze Bretter) gesendet und sind anderen Nutzern dort zugänglich. Abhängig von der Vergabe von Benutzerrechten sind diese Informationen dann allen Interessierten oder nur einem beschränkten Nutzerkreis zugänglich.

2. Groupflow und Workflow-Systeme

sind Systeme, die häufig wiederkehrende und strukturierte Arbeitsprozesse mit vorgegebenen Regeln informationstechnisch unterstützen.

3. Hypertext-Systeme

eignen sich gut für asynchrones gemeinsames Bearbeiten von Dokumenten. Dokumente oder Dokumententeile sind durch Links miteinander verbunden. Hypertextsysteme helfen, Informationen zu strukturieren und bieten unterschiedliche Sichtweisen auf die behandelte Thematik.

4. Kalendersysteme

unterstützen Terminabsprachen und Zeitmanagement der Arbeitsgruppen in den virtuellen Unternehmen. Ein Abgleich mit anderen Kalender-Systemen ist häufig möglich.

5. Intelligente Datenbanken

ermöglichen den Partnern innerhalb des Virtuellen Unternehmens den Zugriff auf notwendige Informationen und Dokumente und die Verwaltung in einer gemeinsamen Datenbank (Data-Sharing). Werden Informationen über Verweise (sogenannte Links) miteinander verbunden, spricht man von Hypertext-Systemen.

6. Co-Autoren-Systeme (Co-Writing, Co-Drawing, etc)

können alle Aspekte (Ideenentwurf, Layout, Korrektur, etc.) gemeinsamen Arbeitens an Dokumenten unterstützen.

7. Bildschirm- und anwendungsgekoppelte Systeme (Screen/Application Sharing Systems)

ermöglichen es, an beliebigen Arbeitsplätzen zu sehen, was auf dem Bildschirm eines anderen Partners geschieht. Auch kann der Zugriff auf andere Rechner mit Remote-Aktionen unterstützt werden. Anwendungsgekoppelte Systeme erlauben es, gemeinschaftlich zur selben Zeit an ein und demselben Dokument oder Objekt zu arbeiten.

Mit Multi-User-Editoren können beispielsweise mehrere Autoren gleichzeitig an einem Text arbeiten. Von einem Autor benutzte Bereiche sind für den zeitgleichen Zugriff durch andere Teilnehmer gesperrt (s.a. Co-Autoren-Systeme). Häufig eingesetzt werden sogenannte Shared-whiteboards, um gemeinschaftlich ein visualisierbares Problem zu lösen.

8. Arbeitsplatz-Videokonferenzen (Desktop Video Conferencing)

ermöglichen die interaktive Zusammenarbeit mehrerer Personen (Herczeg, Janfeld, Kleinen et al. 2000). Die Übertragung von Sprache und Bildinformationen unterstützt dabei ein Face-to-face-Arbeiten.

9. Chat systems

erlauben es, mehreren Nutzern gleichzeitig Nachrichten in einem öffentlichen oder zugangsbeschränkten Chat-Room zu schreiben und zu übermitteln.

10. Entscheidungsunterstützende Systeme

(Group Decision Support Systems - GDSS)

helfen computerbasiert, Lösungen unstrukturierter Probleme durch Entscheidungshilfen zu gewinnen. Gruppenarbeit kann dabei durch spezifische Konzepte, wie Aufgabenverteilung nach Prioritäten, Abstimmungen (Voting) oder Brainstorming unterstützt werden.

11. Werkzeuge zum Gruppenmanagement

unterstützen bei der Einrichtung und Verwaltung von Gruppen, der Analyse von Gruppenaktivitäten, sowie bei Projektplanung und -management.

12. Werkzeuge zur Unterstützung von Entwicklungen im Team

Diese Werkzeuge unterstützen die Entwicklung im Team (bspw. Concurrent-Engineering-Systeme). Diese Instrumente sind besonders für Virtuelle Unternehmen im gewerblichen Bereich, beispielsweise bei der gemeinschaftlichen Konstruktion von Maschinen und Anlagen, von Bedeutung.

Groupware-Komponenten können nicht nur (wie in Tabelle 7) unter dem Gesichtspunkt der Kommunikationssynchronität, sondern auch unter der Perspektive von Anwendung und Aufgabe betrachtet werden (vgl. Abbildung 5). Die Kategorisierung erfolgt dann auf der Basis der Anwendungsbereiche und Zielsetzungen, die durch die zu erfüllend Aufgaben und die daraus resultierenden Kommunikations-, Koordinations- und Kooperationsbedürfnisse entstehen. Aktuelle Applikationen decken dabei häufig mehrere Anwendungs- und Zielbereiche ab.

Abbildung 5 zeigt die Einordnung der Anwendungen nach den Kriterien Synchronität (Ebene 1) und Aufgabenbereich (Ebene 2). Sie kann bei der Anwendungsauswahl als Entscheidungshilfe dienen. Das Virtuelle Unternehmen muss basierend auf der zu bewältigenden Aufgabe und der jeweiligen Unternehmenskonstellation aus diesem Baukasten den Instrumenten-Mix zusammenstellen, mit dem es die Erfüllung seiner Aufgaben unter Kosten-Nutzen-Abwägungen am sinnvollsten unterstützt (vgl. dazu Abschnitt 3). So wird beispielsweise ein Virtuelles Unternehmen, dessen Zweck es ist, eine neue Anlage projektbezogen für einen Auftraggeber zu entwickeln, unter anderem Werkzeuge zur Entwicklung im Team und Software zur Unterstützung von Projektarbeiten verwenden, dabei jedoch auf Workflow-Systeme verzichten wollen.

Ein weiteres Kriterium für die Verwendung der Werkzeuge kann ihr Beitrag zur Erfüllung der Kommunikations-, Koordinations- und Kooperationsaufgaben innerhalb des Virtuellen Unternehmens sein. Dem Virtuellen Unternehmen muss es gelingen, ein den Anforderungen und der eigenen Konstitution konformes Paket an Instrumenten auszuwählen, um den Unternehmenszweck effektiv und effizient zu erfüllen. Dabei sind die Anforderungen, die Virtuelle Unternehmen an die eingesetzte Software stellen, fallweise von völlig unterschiedlicher Natur. Eine Auswahlentscheidung muss sich deshalb immer an der besonderen Situation des speziellen Virtuellen Unternehmens und den daraus resultierenden Anforderungen orientieren.

Abb. 5: Groupware-Komponenten nach Kommunikationssynchronität und Aufgabe

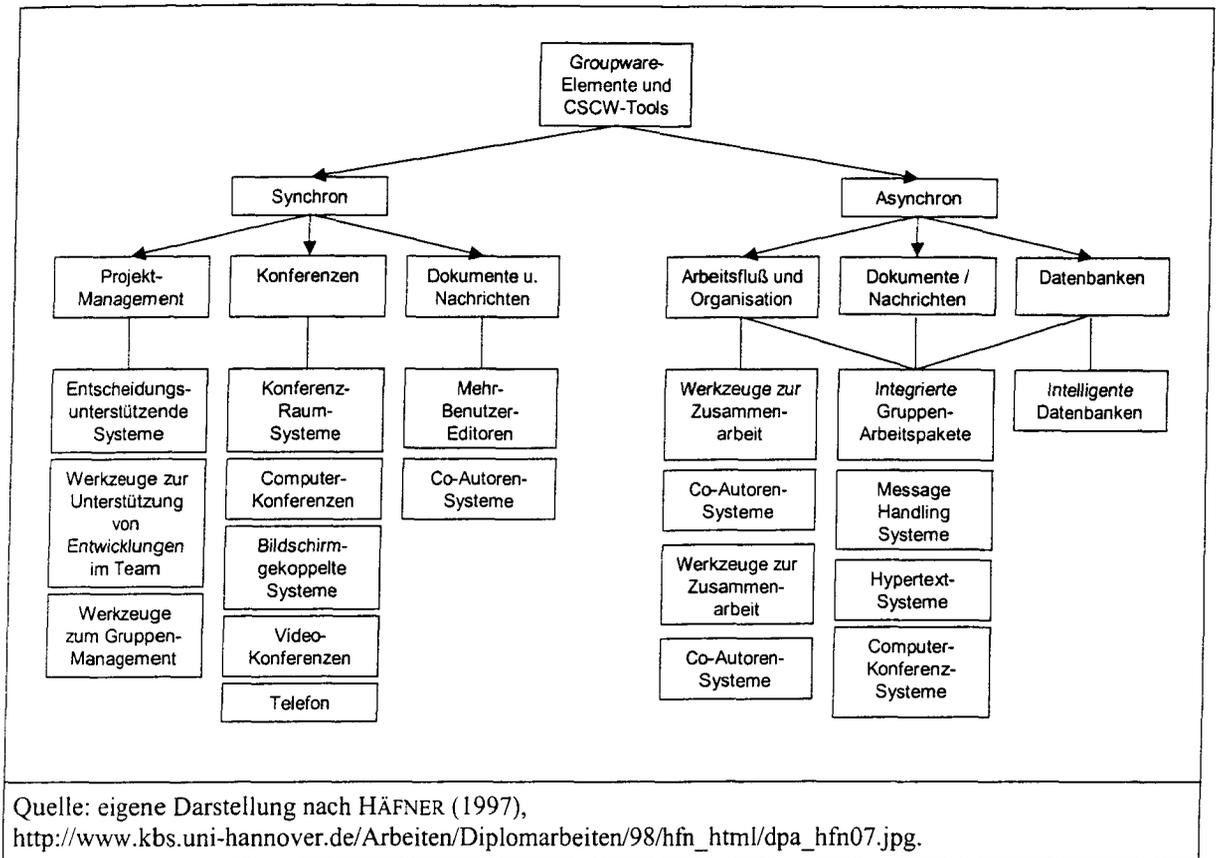
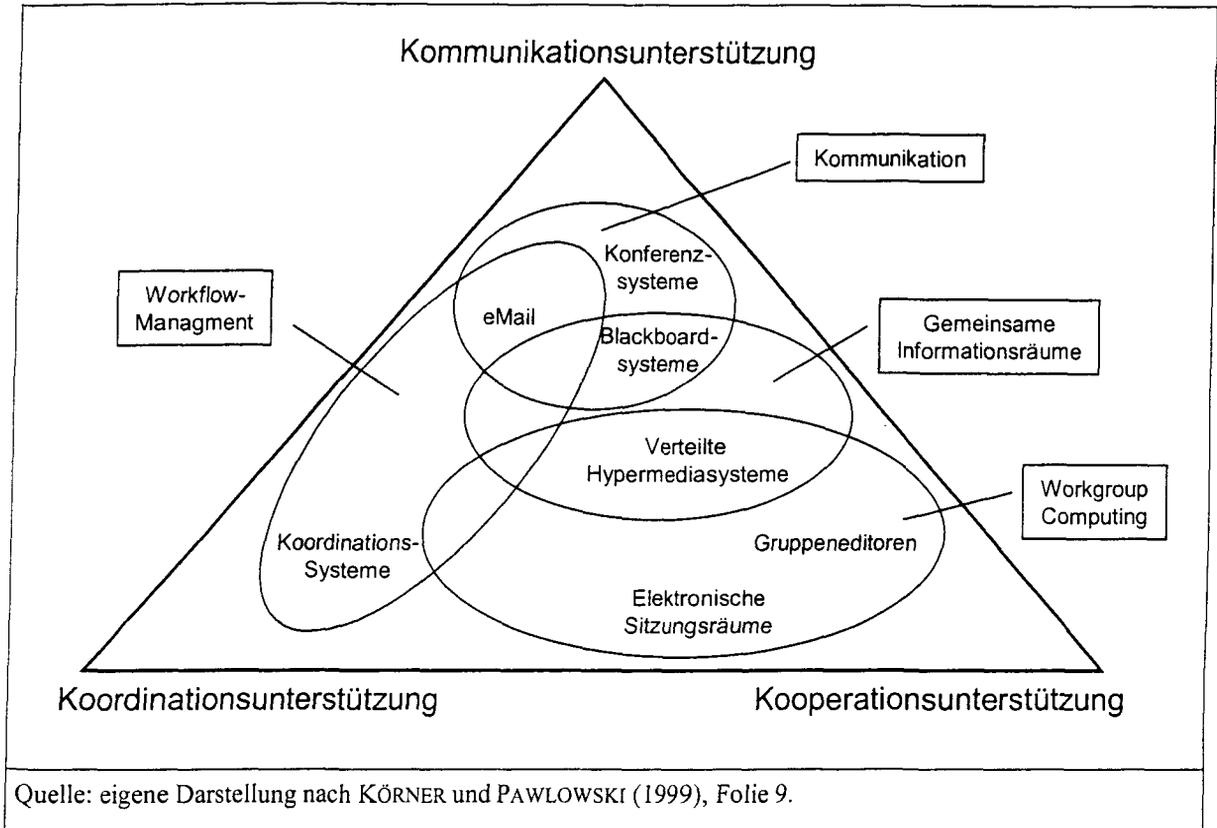


Abbildung 6 dient zur Entscheidungsunterstützung bei der Auswahl der IT-Werkzeuge. Sie zeigt, wie einzelne Anwendungen im Spannungsfeld von Kommunikation, Koordination und Kooperation eingeordnet werden können. Grundsätzlich muss das Virtuelle Unternehmen in einem ersten Schritt analysieren, welche Bereiche in seinem speziellen Fall innerhalb des aufgezeigten Dreiecks abgedeckt und besonders berücksichtigt werden müssen. Anschließend sind die Tools zu selektieren, die den notwendigen Beitrag dazu leisten, ein ausgewogenes Verhältnis zwischen dem Anforderungsprofil der Aufgabe und dem Erfüllungsprofil der Software zu leisten. Neben der eigentlichen Auswahl ist es auch wichtig, sich bewusst zu machen, dass die verschiedenen IT-Tools helfen können, bestimmte Aufgabenstellungen zu erfüllen, während sie zur Lösung anderer Aufgaben keinen Beitrag leisten oder sogar kontraproduktiv wirken können.

Konkret kann das beispielsweise für ein Virtuelles Unternehmen, welches projektbezogen in gemeinsamer konstruktiver Arbeit Maschinen und Anlagen erstellt, folgendes bedeuten. Die Anforderungsanalyse zeigt, dass Mitarbeiter aus verschiedenen Unternehmen und Abteilun-

Abb. 6: Anwendungen im Dreieck von Kommunikation, Koordination und Kooperation



gen in den Konstruktionsprozess eingebunden sind und dabei gemeinsam Ideen generieren, diese besprechen und zu Entwürfen ausarbeiten müssen. Der Abstimmungsprozess, der dabei durchlaufen wird, ist komplex und wenig strukturiert. Die durchzuführenden Arbeiten haben eher kommunikativen und kooperativen als koordinierenden Charakter. Das Virtuelle Unternehmen wird nach Lösungen suchen, die diesen Anforderungen gerecht wird. Dem ermittelten Anforderungsprofil entsprechend werden dann die verschiedenen Groupware-Instrumente ausgewählt. Für die Kommunikationsunterstützung werden eMail-Systeme und Blackboards eingesetzt, die zur Abstimmung notwendigen Besprechungen werden mittels Videokonferenzsysteme geführt und, um die Zusammenarbeit der Konstrukteure zu fördern, einigt man sich, Whiteboards sowie ein Programm, das den gemeinsamen Zugriff auf 3D-CAD-Daten ermöglicht, einzusetzen. Auf Werkzeuge mit eher koordinierendem Charakter (Workflow) kann hingegen verzichtet werden.

4.3 Workflow-Management-Systeme

Workflow (Wf) ist die Automatisierung von Geschäftsprozessen, die bezüglich ihrer Ablauflogik von einem Informationssystem kontrolliert werden. Die Workflow Management Coalition (WfMC, <http://www.wfmc.org>), ein nicht kommerzieller, internationaler Verbund, der sich unter anderem um die Standardisierung in diesem Bereich bemüht, definiert Workflow als vollständige oder teilweise Automatisierung eines Geschäftsprozesses, wobei Dokumente, Informationen oder Aufgaben gemäß prozeduralen Regeln zur Weiterverarbeitung von einem Teilnehmer zum anderen übermittelt werden (Körner 1998, S. 4 des Downloads). Workflow-Managementssysteme (WfMS) bieten die Werkzeuge, um Daten-, Funktions-, Organisations- und Prozessstrukturen zu erfassen, abzubilden und miteinander funktional zu verknüpfen.

Tabelle 8: Ziele des WFMS-Einsatzes

Ziele des WFMS-Einsatzes
<ul style="list-style-type: none"> • Kostenreduktion • Erhöhung der Prozess- und Ergebnisqualität • Steigerung der Prozesstransparenz • Verbessertes Prozess-Controlling • Vermeidung von Doppelarbeiten • Vermeidung von Medienbrüchen • Verfolgung der Dokumentenwege • Reduzierung der Transport- und Liegezeiten • Implementierung kundenorientierter Prozesse
Quelle: eigene Darstellung nach MAURER und SCHRAMMKE (1997), S. 23.

WfMS werden eingesetzt, um Prozesse zu optimieren und damit Kundenanforderungen besser zu erfüllen sowie die eigene Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. Dabei soll unter anderem die Zusammenarbeit verschiedenerer Funktionseinheiten über funktionale und organisatorische Grenzen hinweg verbessert werden. Die informationstechnische Unterstützung zielt besonders darauf ab, relevante Prozesse zu beschleunigen, deren Zuverlässigkeit zu erhöhen und sie kostengünstiger zu gestalten. Typische Indikatoren für die Güte des Prozesses sind dabei die benötigte Zeit (z.B.

Durchlaufzeit, Termintreue), Kosten, die Prozess- und Ergebnisqualität, die Produktivität und die Kundenzufriedenheit (Maurer und Schrammke 1997, S. 13).

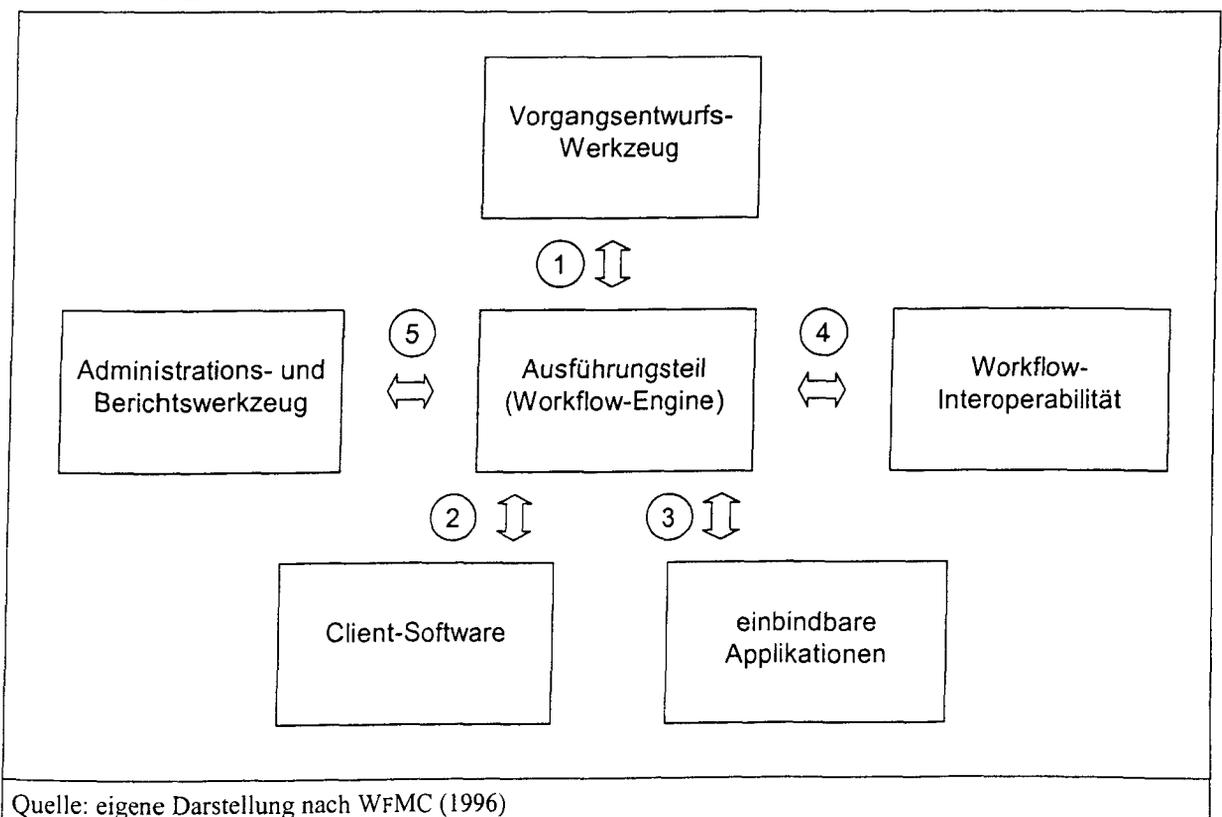
Virtuelle Unternehmen können mit WfMS Prozessabschnitte oder ganze Geschäftsprozesse der beteiligten Unternehmen direkt miteinander verbinden und so in kürzester Zeit unternehmensübergreifende Geschäftsprozesse definieren und einen vollständigen virtuellen Geschäftsprozess abbilden und steuern. Ein wesentlicher Aspekt dabei ist, dass die Durchführung virtueller Geschäftsprozesse eine besonders hohe Flexibilität sowohl bezüglich der Aufbauorganisationen als auch der IuK-Infrastruktur bedingt.

Die Workflow-Unterstützung lässt sich dann relativ leicht realisieren, wenn alle beteiligten Unternehmen bereits WfMS einsetzen und sich diese direkt an den Schnittstellen miteinander

koppeln lassen und miteinander *interoperabel* sind. Die Interoperabilität, also das Zusammenarbeiten verschiedener Applikationen, wird bei Workflow-Anwendungen standardmäßig von Systemen unterstützt, die den Vorgaben der Workflow Management Coalition genügen. Das WfMC hat dafür ein Architekturreferenzmodell definiert, das die Eigenschaften von fünf wesentlichen Schnittstellen zwischen dem zentralen Kontrollteil (Workflow Engine) des WfMS und anderen Systemen und Systemelementen offen festlegt (Maurer und Schrammke 1997, S. 18). Die Schnittstelle 4 ist dabei von besonderer Bedeutung, da sie die reibungslose Zusammenarbeit und den Datenaustausch zwischen den Workflow-Managementsystemen verschiedener Hersteller regeln soll (siehe Abbildung 7). Werden alle fünf Schnittstellen von verschiedenen Systemen unterstützt, so können diese zu einem umfassenden Workflow-System integriert werden.

In Virtuellen Unternehmen können Workflow-Managementsysteme prinzipiell immer dann eingesetzt werden, wenn die geschilderten informationstechnischen Voraussetzungen gegeben sind oder die Partner sich entscheiden, ein selbständiges WfMS für den Verbund anzuschaffen. Jedoch muss dabei bedacht werden, dass die Einführung derartiger Systeme nicht nur mit relativ hohen Kosten verbunden, sondern auch zeitintensiv ist. Für Virtuelle Unternehmen wird diese Investition nur dann lohnend sein, wenn die Kooperation zeitlich relativ stabil ist oder WfMS in allen Einzelunternehmen bereits eingeführt sind, die Mitarbeiter bereits mit einem solchen System vertraut sind und eine schnelle Kopplung und Integration der Systeme erfolgen kann.

Abb. 7: Workflow-Referenzmodell der WfMC



Besonders geeignet sind derartige Workflow-Managementsysteme demnach für Virtuelle Unternehmen, die für eine längere Zeit ein bestimmtes Produkt in hoher Stückzahl produzieren und vermarkten, eine gleichbleibende Dienstleistung anbieten oder standardisierte Produkt und Dienstleistungen nach speziellen Kundenanforderungen anhand vordefinierter Komponenten erstellen wollen.

Einige Schritte weiter gehen die Ziele, die mit dem Projekt Crossflow (www.crossflow.org) erreicht werden sollten. In ihm wurde versucht, eine Verfahrensarchitektur zu gestalten, die die Auslagerung und Übernahme verschiedener Teilprozesse in Virtuellen Unternehmen ermöglicht. In den Projektergebnissen (CrossFlow 2000) wurden Ansätze entwickelt, Funktionen einzusetzen, die über die eigentliche Kopplung von WfMS hinausgehen. Beispielsweise wird versucht, die einem Nachfrager zugesagte Qualität zu überwachen (Quality of Service Monitoring, QoS), ihm die Möglichkeit zu geben, laufende Prozesse zu unterbrechen und die Daten zurückzusetzen (Level of Control, LoC) oder den Prozess zu verändern (Flexible Change Control, FCC) (CrossFlow 2000, S. 18). Die WfMS-Hersteller sind aufgefordert, die Ergebnisse des Projekts in einen offenen Standard umzusetzen. Wenn dieser Schritt erfolgt sein sollte, werden Workflow-Systeme für Virtuelle Unternehmen noch interessanter.

4.4 Groupware vs. Workflow

Bei der Auswahl der geeigneten Kommunikationssoftware für ein Virtuelles Unternehmen werden Workflow- und Groupware-Systeme immer eine wichtige Rolle spielen. Eine prinzipielle Aussage, welche Software für welches Unternehmen geeignet ist, lässt sich ohne Kenntnis und Analyse der speziellen Situation nicht treffen. Jedoch gibt es zahlreiche, auf den Eigenheiten der beiden Applikationstypen beruhende Anhaltspunkte, die die Entscheidung für die eine oder andere Art stützen können.

Dabei muss die Lösung keinen ausschließlichen Charakter besitzen. Der parallele Einsatz beider Gattungen ist häufig notwendig. Deshalb findet man in verschiedenen Groupware- und Workflow-Systemen Funktionen, die man originär dem jeweils anderen Softwaretypus zuordnen würde (Groupflow). Mit dieser Kombination versucht man, die Vorteile, die die unterschiedlichen mit den Softwaretypen verbundenen Kommunikationsstile in sich bergen, dem Anwenderkreis zu erschließen.

Tabelle 9 gibt eine Übersicht über die im folgenden geschilderten Kriterien und Merkmale der beiden Systemtypen.

Die Zielsetzung von Groupware-Anwendungen ist, die Flexibilität der Arbeitsgruppen zu erhöhen. Sie entfalten ihre Wirkung dann, wenn die Kommunikationsprozesse unstrukturiert sind und deren Wiederholfrequenz niedrig ist. Sie unterstützen Teams in der Produktivitäts-

steigerung besonders, wenn der Lösungsweg unbekannt ist und die Administration des Unternehmens und damit der Prozesse dezentral erfolgt. Der Fokus der Software liegt auf der Gewährleistung des Informationsflusses. Das System als solches verhält sich passiv. Aktivitäten müssen durch die Benutzer ausgelöst, Informationen abgeholt (pull-Prinzip) werden. Die Anwender agieren eigenverantwortlich und orientieren sich dabei an im System hinterlegten Geschäftsregeln. Die Vorgänge als solche sind nicht vorgegeben, manche Systeme unterstützen die Benutzer jedoch mit einigen Workflow-Elementen beispielsweise bei einer Terminvereinbarung.

Tabelle 9: Groupware und Workflow

	Merkmal	Groupware	Workflow
Systemmerkmale	Primäres Ziel	Flexibilität	Effizienz
	Prozesse	unstrukturiert	stark strukturiert
	Wiederholfrequenz des Prozesses	niedrig	hoch
	Lösungsweg	muss erarbeitet werden	bekannt
	Datenvolumen	moderat	groß - hoher Imageanteil
	Produktivitätssteigerung	Team	Prozess
	Fokus der EDV-Umsetzung	Informationsfluss	Geschäftsprozesse
	Administration	dezentral	zentral
Systemunterstützung	System	passiv	aktiv
	Kontrolle	eigenverantwortlich durch die Benutzer	durch das System
	Benutzer / Kommunikation	aktiv/pull-Prinzip	passiv/push-Prinzip
	Modellierung des Vorgangsablaufes	nein	ja
	Geschäftsregel	in der Anwendung hinterlegt	im Vorgangdesign enthalten
	Integration von Desktop-Anwendungen	immer	häufig
Aufwand	Einführung / Komplexität	hoch	hoch
	Investitionskosten	mittel	hoch

Quelle: eigene Darstellung nach SAUER (2001b), Anhang S. IX. (Ursprünglich RIGGERT (2000), S. 238 und GALLER (1997), S. 147.

Workflow-Managementsysteme hingegen sollen die Effizienz der Geschäftsprozesse heben. Ihr Einsatz lohnt sich besonders dann, wenn die zu steuernden Prozesse stark strukturiert sind und eine hohe Wiederholfrequenz besitzen. Mit ihnen werden auftragsgebunden große Datenvolumina bewegt. Die Modellierung und Steuerung des Informationsprozesses und der einzelnen Vorgänge muss zentral von einer prozessverantwortlichen Instanz festgelegt werden. Das IT-System kontrolliert die Kommunikationsprozesse aktiv nach im Vorgangsdesign enthaltenen Regeln. Die Software versorgt die Benutzer mit den vorgangsspezifischen Informationen (push-Prinzip) und löst Aktivitäten und Teilprozesse aus.

Bei beiden Systemtypen muss sich das Virtuelle Unternehmen darüber bewusst sein, dass die Einführung mit hohen Aufwänden verbunden ist. Sowohl bei der Groupware als auch bei Workflow-Systemen handelt es sich um komplexe Applikationen, die mit den bestehenden Organisationen abgestimmt werden müssen. Neben den Leistungen, die für die allgemeine Organisationsentwicklung zu erbringen sind, müssen die Anwender auch ganz speziell im Umgang mit der neuen Software geschult werden (vgl. Abschnitt 3.2). Dadurch werden die ohnehin bereits nicht geringen Kosten für die Einführung stark beeinflusst. Denn typischerweise werden nur 15-30 Prozent der Investitionskosten bei derartigen IT-Projekten für die Anschaffung der Hard- und Software veranschlagt.

4.5 Groupware und Virtuelle Teamarbeitsräume

4.5.1 Übersicht

Groupware und Virtuelle Teamarbeitsräume (vgl. Meier 2001) dienen demselben Zweck und verwenden prinzipiell die selben funktionalen Instrumente. Sie unterscheiden sich jedoch durch ihre informationstechnische Realisierung. Groupware basiert in der Regel auf sogenannten Client-Server-Applikationen, also Anwendungen, die voraussetzen, dass ein spezielles Programm auf dem verwendeten Arbeitsrechner installiert und verfügbar ist. Virtuelle Teamarbeitsräume beruhen hingegen auf Internetdiensten und verlangen nur nach einem kompatiblen Webbrowser und dem Zugang zum Internet.

Bestimmte Eigenschaften machen die eine oder die andere Lösung für Virtuelle Unternehmen attraktiv. So bieten Groupware-Systeme eine sehr hohe Leistungsfähigkeit und lassen sich durch eine Entwicklungsumgebung nach den eigenen Bedürfnissen programmieren und individuell anpassen. Jedoch ist dafür entweder ein umfangreiches Know-how notwendig oder die Programmierung muss an Dienstleister vergeben werden. Normalerweise ist der Kauf der Software mit nicht geringen Investitionen verbunden. Meier (2001) nennt beispielsweise ca. 18.000 € als Kosten für die Erstinvestition (Hardware – Rechner, Datensicherung, USV, Software – Betriebssystem, Server- und Client-Lizenzen, Einrichtung, Anpassung- Verzeichnisse, Kundenakten und Adresdatenbanken, Regelung der Zugriffsrechte) die für die Einfüh-

ung eines Lotus-Notes-Systems für ein Virtuelles Unternehmen mit zehn Partner ermittelt wurden. Weitere 2.500 - 5.000 € wären in den Folgejahren für Wartung und Aktualisierung fällig geworden. Sollte ein Partner des Virtuellen Unternehmens bereits über ein laufendes Groupware-System verfügen, dann lässt es sich leicht für die Kommunikation innerhalb des Netzwerkes einrichten. Ansonsten bedarf es eines gewissen Vorlaufs. Neben Fragen, die die eigentliche Anschaffung betreffen, muss auch geklärt sein, wo die Serveranwendung gehostet werden kann, wer für die Pflege und Wartung des Systems zuständig ist oder auch an wen die Rechte an der IKT bei der Auflösung des Virtuellen Unternehmens fallen.

Virtuelle Teamarbeitsräume haben vor allem für relativ finanzschwache Unternehmen den Vorteil, dass keine hohen Anfangsinvestitionen zu tätigen sind (abhängig vom Geschäftsmodell des Anbieters), da sie häufig als Mietlösungen verfügbar sind. Deshalb stellt sich auch die Aktualisierung der Software als unproblematisch dar. Die Internetlösungen haben darüber hinaus zwei weitere große Vorteile. Sie sind bei Bedarf oft innerhalb von wenigen Stunden verfügbar und das Virtuelle Unternehmen muss weder zusätzliches IT-Know-how noch IT-Infrastruktur aufbauen. Erkauft werden diese Vorteile allerdings mit einer zumindest zum jetzigen Zeitpunkt noch geringeren funktionalen Leistungsfähigkeit und einer eingeschränkten Anpassung an die spezifischen Bedürfnisse der Arbeitsgruppe. Außerdem ist die Arbeitsgeschwindigkeit reduziert, da nach jeder Aktion des Benutzers, bei der er auf den Webserver zugreift, eine neue dynamisch generierte Internetseite übertragen und aufgebaut werden muss. Die damit verbundenen Ladezeiten können zwischen einigen Sekundenbruchteilen bis zu einigen Sekunden betragen. Bei der Entscheidung für einen Virtuellen Arbeitsraum muss heute auch noch die wirtschaftliche Stabilität des Anbieters ins Kalkül gezogen werden, da sich erst in den kommenden Jahren zeigen wird, wer sich wirklich langfristig am Markt etabliert.

Die Entscheidung zugunsten einer der beiden Varianten sollte an die Konstitution des Virtuellen Unternehmens angepasst sein. Ist das Virtuelle Unternehmen eher dynamisch oder nur für eine kurze Zeitdauer angelegt und verfügt nur über ein geringes Budget für die IKT, dann ist der Virtuelle Teamarbeitsraum sicherlich die richtige Wahl. Virtuelle Unternehmen, die statisch angelegt sind und über ein ausreichendes IT-Budget verfügen, können sich auch überlegen, ob für sie die Client-Server-Lösung sinnvoll ist, da sie noch über das größere aktuelle Leistungspotential verfügt. Die Internet-Applikationen holen jedoch auf. Bereits jetzt setzen einige Global-Player auf die Kommunikation und Koordination mit Virtuellen Teamräumen, einfach weil sie ihnen eine höhere Flexibilität bei kalkulierbaren Kosten bieten.

Tabelle 10 fasst die Argumente für und gegen die beiden Applikationstypen übersichtsartig noch einmal zusammen:

Tabelle 10: Groupware und Teamarbeitsräume

	Groupware	Virtueller Teamarbeitsraum
Eher positive Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Leistungsfähigkeit • Teilweise eigene Entwicklungsumgebung vorhanden → Programmierbarkeit • Sehr anpassungsfähig 	<ul style="list-style-type: none"> • Benutzer benötigen keine Client-Software, sondern nutzen Funktionen über Webbrowser → höhere Flexibilität • Häufig als Mietlösung verfügbar • Keine Investitionskosten für zusätzliche Hardware • Softwareaktualisierung unproblematisch • Kein hohes technische Know-how notwendig • Schnelle Verfügbarkeit (Adhoc-Installation möglich)
Eher negative Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> • (umfangreiches) Know-how notwendig • Hohe Investitionskosten • Hosting notwendig (IT-Infrastruktur) • Pflege und Wartung von Hard- und Software muss geregelt werden • Einrichten einer Lösung benötigt zeitlichen Vorlauf, wenn System noch nicht besteht • Rechte an IKT bei Auflösung des Virtuellen Unternehmens bedürfen Klärung 	<ul style="list-style-type: none"> • Meist eine geringere funktionale Leistungsfähigkeit • Nur eingeschränkte individuelle Anpassbarkeit • Geringere Arbeitsgeschwindigkeit (Übertragung und Aufbau von Webseiten) • Investitionssicherheit bedarf Klärung (finanzielle Sicherheit des Anbieters)

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an MEIER (2001).

4.5.2 Ausgewählte Groupware-Lösungen

Wer sich auf dem deutschen Markt nach Groupware umsieht, wird zweifellos schnell auf den globalen Marktführer Lotus mit dem Produkt Notes stoßen. Lotus Notes hat sich in der Kombination mit dem Datenbank-Server Domino seit dem Erscheinen 1989 zu einer sehr umfassenden Groupware-Plattform entwickelt. Die Stärke des Systems liegt sicherlich in seiner umfassenden Anpassbarkeit, die allerdings erhebliche Entwicklungskennntnisse voraussetzt. Lotus Notes/Domino beschränkt sich bis zur aktuellen Version R5 auf die Unterstützung von asynchroner Kommunikation. Notes kombiniert das Send- und Share-Prinzip in effizienter Form. Konkret bedeutet das, dass sowohl ein integriertes Messaging-System (eMail) als auch die Möglichkeit zum Veröffentlichen und Weiterverarbeiten von gemeinsamen genutzten Informationen zur Verfügung steht (Schulte, Selke und Huth, 2000). Synchrone Kommunikation kann allerdings durch die Ergänzung mit einem anderen Produkt des Unternehmens (Lotus Sametime) unterstützt werden. Ein weiterer Vorteil von Notes besteht darin, dass als Betriebssystemumgebung sowohl die Windows- als auch UNIX- (Linux) und seit neuestem auch Mac-Welt (IBM 2000) genutzt werden kann. Dieses Faktum ist besonders für Virtuelle Unternehmen von Bedeutung, die unter Umständen mit sehr heterogenen IT-Infrastrukturen arbeiten müssen. Selbstorganisierende Gruppen, wie sie in Virtuellen Unternehmen häufig

gebildet werden, finden leider kaum Unterstützung. Die grundsätzliche Möglichkeit besteht zwar, ist aber nicht besonders ausgeprägt (Schulte, Selke und Huth. 2000).

Das Microsoft-Pendant besteht aus einer Kombination von Exchange Server, Outlook als Client und dem Exchange Conferencing Server. Diese Lösung besitzt als besondere Stärke die intensive Zusammenarbeit mit anderen Microsoft-Anwendungen und auch im Vergleich zur Lotus-Kombination die besseren Möglichkeiten zur synchronen Kommunikation. Aufgrund der weiten Verbreitung der Microsoft-Office-Produkte können viele Anwender in ihrer vertrauten Umgebung arbeiten. Dazu kommt, dass zumindest auf der Client-Seite Outlook häufig bereits vorhanden ist und damit keine Investitionskosten verursacht. Der Vorteil, die Integration in die Microsoft-Welt, kann in Virtuellen Unternehmen jedoch schnell zum Nachteil werden, da die Produkte nicht auf anderen Betriebssystemen laufen³. Daraus können schnell Schnittstellenprobleme resultieren, die den Aufbau flexibler Beziehungen behindern.

Zwei weitere wichtige Anbieter auf dem deutschen Markt sind Novell mit dem Produkt Groupwise und CAS mit Genesis World. Genesis World basiert ebenfalls auf der Windows-(Exchange)-Welt und legt den Fokus auf den Bereich Customer-Relationship-Management (CRM). Für statische, auf längere Dauer angelegte Virtuelle Unternehmen, die vertriebsorientiert arbeiten, könnte diese Lösung auch wegen ihrer Anpassbarkeit die richtige Wahl sein.

Neben diesen gibt es eine Vielzahl weiterer Anbieter. Zukünftig Lösungen werden vollständig auf Internettechnologien basieren. Als internationaler Führer in diesem Marktsegment kann Livelink (www.opentext.de) bezeichnet werden. Ihr Angebot richtet sich im wesentlichen an große Unternehmen und Konzerne.

Ein deutsches System, das weite Verbreitung gefunden hat, ist BSCW (Basic Support for Cooperative Work, www.bscw.de). Das System integriert in seiner Oberfläche viele Instrumente, die das Arbeiten in der Gruppe ermöglichen. BSCW kann sowohl als ASP-Lösung (die Applikation wird beim Anbieter betrieben, der Zugang zu den Funktionen erfolgt über das Internet) oder auch als hausinterne Server-Lösung (Applikation läuft auf der IKT eines Partners im Virtuellen Unternehmen oder einem Dienstleister) eingesetzt werden. Das Virtuelle Unternehmen kann damit bei der Gründung schnell auf eine IT-Unterstützung zugreifen und, wenn die Geschäftsbeziehungen von längerer Dauer sind, auf die bei vielen Benutzern kostengünstigere Server-Lösung migrieren, ohne dass die Anwender den ‚Systemwechsel‘ bemerken.

³ Jedoch bietet beispielsweise das US-Unternehmen Bynari (<http://www.bynari.net>) einen Outlook-kompatiblen Email-Client unter Linux (InsightClient 2.9), der auch die Gruppenfunktionen der Software unterstützen soll.

Ein besonders auf die Bedürfnisse produzierender Virtueller Unternehmen (Virtueller Fabriken) zugeschnittenes Angebot bietet die Schweizer Kooperation des Zentrums für Prozessgestaltung Aargau und der Firma Amrein Engineering. Aus dem Projekt und zur Unterstützung der Virtuellen Fabrik Nordwestschweiz-Mittelland (www.virtuelle-fabrik.ch) ist die Plattform Webcorp (www.webcorp.ch) errichtet worden. Sie bietet neben den grundsätzlichen Funktionen zur gruppenorientierten Zusammenarbeit auch Möglichkeiten, Projekte zu planen und zu steuern. Auch hier kann das Virtuelle Unternehmen zwischen dem ASP-Betrieb und der Selbstverwaltung in eigenen Räumen wählen.

Tabelle 11: Groupware und Anbieter

Produktname	Anbieter	URL
Notes/Domino/Sametime	Lotus, IBM	www.lotus.de
Exchange Server / Outlook / Exchange Conferencing Server	Microsoft	www.microsoft.de
Novell Groupwise	Novell	www.novell.com
Genesis World	CAS	www.cas.de
Livelink	Open Text	www.opentext.de
BSCW (Basic Support for Cooperative Work)	OrbiTeam	www.bscw.de
Webcorp	Zentrum für Prozessgestaltung Aargau / Amrein Engineering	www.webcorp.ch
Quelle: eigene Darstellung		

Tabelle 11 gibt eine Übersicht der im Text erwähnten Anbieter und Produkte. Allein die drei erstgenannten Lotus, Microsoft und Novell decken zusammen ca. 70-75% des Marktes ab. Viele weitere sind am Markt aktiv und bieten zum Teil auf bestimmte Anwendungsfälle abgestimmte Lösungen an. Wenn die Investition in eine Groupware geplant ist, lohnt sich deshalb grundsätzlich eine intensive fallspezifische Marktrecherche.

4.5.3 Virtuelle Teamarbeitsräume

Mit der zunehmenden Akzeptanz des Internets und weiter steigenden Bandbreiten wird sich die Bedeutung Virtueller Teamarbeitsräume vergrößern. In den USA ist die Entwicklung bereits fortgeschritten und besonders dynamisch agierende Unternehmen der Internetwirtschaft setzen diese Lösung gerade auch für die Zusammenarbeit mit freien Mitarbeitern ein.

Eine (unvollständige) Übersicht über verschiedene Anbieter gibt Tabelle 12. Die Aufnahme in die Liste lässt keine Rückschlüsse auf die Güte der Leistung zu.

Tabelle 12: Virtuelle Teamarbeitsräume im WWW

Produktname	Firmenname	URL
BSCW	Orbiteam Software GmbH	http://www.bscw.de
CenterWorks	bone labs GmbH	http://www.centerworks.de
eroom	e-room Technology, Inc.	http://www.eroom.com
freeoffice	CAS Software AG	http://www.freeoffice.de
Groove	groove Networks, Inc	http://www.groove.net
Hyperoffice	myWebOS.com, Inc	http://www.hyperoffice.com
Intranets	intranet.com Inc	http://www.intranets.com
InfoWorkSpace	ezenia	http://www.ezenia.com
office-im-netz	Dt. Telekom AG	http://www.office-im-netz.de
procoon	Nemetschek AG	http://www.procoon.de
QuickPlace	IBM/Lotus	http://www.lotus.com ->products
teamPlace	5 Point AG	http://www.teamspace.de
Teamware	Teamware Group Oy	http://www.teamware.com
Twinoffice	Twinwave GmbH	http://www.twinoffice.de
Yahoo! Groups	Yahoo! Inc.	http://www.groups.yahoo.com
Quelle: eigene Darstellung nach MEIER (2001), S.5 des Downloads.		

Bemerkenswert sind drei Angebote. An erster Stelle ist das Office-im-Netz der Deutsche Telekom zu nennen. Der Konzern kann auf eine hervorragende technische Infrastruktur zurückgreifen und lässt eine hohe Sicherheit der für Schulungen und Einarbeitung der Mitarbeiter zu leistenden Investition erwarten. Neben den Groupware-Funktionen werden auch Microsoft-Produkte zur ASP-Nutzung angeboten. Die e-room-Technologie bietet einen vergleichsweise großen Funktionsumfang. Bei Verwendung des Internet-Explorers (ab Version 5.0) wird auch die Offline-Arbeit unterstützt. Einen interessanten Ansatz verfolgt Groove. Groove ist eine Peer-to-Peer-Anwendung und kommt im Wesentlichen ohne zentrale Servereinheit aus. Die Nutzer können sich untereinander zu Gruppen zusammenschließen und ohne Server Daten austauschen. Dazu muss ein Client auf dem Arbeitsplatzrechner installiert werden, der sich unter www.groove.net aus dem Internet laden lässt. Im März 2002 war das Angebot für private Anwender in einer Prelease-Version noch kostenlos. Der Funktionsumfang ist groß. Ein Whiteboard ist beispielsweise genauso enthalten wie ein RTF-Editor zur kooperativen Dokumentenerstellung. Für die Vollversion ist die Möglichkeit zum Application-Sharing angekündigt.

Viele der Anbieter geben Interessenten die Möglichkeit zum Test. Diese sollten Virtuelle Unternehmen wahrnehmen, um herauszufinden, ob die Arbeit mit einer bestimmten Lösung wirklich zufriedenstellend geleistet werden kann. Dazu gehört es auch, erste Erfahrungen mit

der Zuverlässigkeit und der Verfügbarkeit der Applikationen und des Anbieterservices zu sammeln. Denn unter Umständen sind es genau diese Faktoren, die über den Erfolg oder den Misserfolg einer Kooperation entscheiden.

5 Zusammenfassung

Für die Zusammenarbeit innerhalb des Virtuellen Unternehmens und der Darstellung sowie der effizienten Kommunikation nach außen ist eine Unterstützung durch Informations- und Kommunikationstechnologie unerlässlich (vgl. Albers et al. 2002, S. 8). Die verwendeten Systeme müssen dabei an die besonderen Anforderungen, die Virtuelle Unternehmen stellen, angepasst sein (vgl. Abschnitt 2.3).

Deshalb werden flexible IT-Systeme verwendet, die sich an neue Produkte, neue Prozesse und IT-Systeme sowohl alter als auch neuer Partner (Integrierbarkeit) schnell anpassen. Sinnvollerweise werden deshalb Systeme eingesetzt, die technisch offen und modular aufgebaut sind sowie offene Standards mit veröffentlichten, allgemein zugänglichen Definitionen und einheitliche Protokolle zum Datenaustausch verwenden (vgl. Abschnitt 2.4). Applikationen können in verschiedenen Systemarchitekturen (Interoperabilität) und in verschiedenen Betriebsumgebungen (Portabilität) miteinander arbeiten. Die betriebsübergreifende Kopplung der IT-Systeme der Einzelunternehmen kann dabei vom einfachen Datenaustausch (Applikations-Kommunikation) über die Nutzung eines gemeinsamen Datenbestands (Daten-Sharing) bis zur gemeinsamen Verwendung von Applikationen (Applikations-Sharing) reichen.

Für Virtuelle Unternehmen ist die IKT ein erfolgskritischer Faktor. Die konkrete Umsetzung orientiert sich deshalb an der Konstitution, den Gegebenheiten und den Erfordernissen des jeweiligen Netzwerkes. Zur Gestaltung und Durchführung der jeweiligen Kommunikations-, Koordinations-, und Kooperationsprozesse verwenden eher statische Virtuelle Unternehmen andere IuK-Systeme als hochdynamische Virtuelle Unternehmen (vgl. Abschnitt 2.1).

Die Auswahl und Einführung von IT-Systemen sollte in einem partizipativen, schrittweisen Prozess erfolgen, der sicherstellt, dass die unterschiedlichen Anforderungen verschiedener Nutzergruppen berücksichtigt werden. Schulungen am realen Beispiel müssen den Vorgang begleiten, damit Anwender die Systeme nutzen und akzeptieren können (vgl. Abschnitt 3.1). Die Entscheidungen für ein bestimmtes IuK-System oder eine Systemvariante werden unter

Kosten-Nutzen-Abwägungen getroffen. Von besonderer Bedeutung ist dabei, dass indirekte Kosten und strategische Nutzeneffekte in die Betrachtung einbezogen werden.

Zur Unterstützung der Kommunikations-, Koordinations-, und Kooperationsprozesse stehen Virtuellen Unternehmen grundsätzlich Applikationen der Kategorien Groupware-Lösungen und Workflow-Managementsysteme zur Verfügung. Groupware-Systeme vereinen Anwendungen unterschiedlicher Art, die die asynchrone, und häufig auch die synchrone Kommunikation und Kooperation der einzelnen Arbeitsgruppen unterstützen. Besonders sinnvoll werden sie dann eingesetzt, wenn die Kommunikationsprozesse unstrukturiert und deren Wiederhol frequenzen niedrig sind. Workflow-Systeme bieten die Werkzeuge, um Daten-, Funktions-, Organisations- und Prozessstrukturen zu erfassen, abzubilden und miteinander funktional zu verknüpfen. Virtuelle Unternehmen können mit ihnen Prozesse optimieren, Kundenanforderungen besser erfüllen und die eigene Wettbewerbsfähigkeit steigern sowie die Zusammenarbeit verschiedenerer Funktionseinheiten über funktionale und organisatorische Grenzen hinweg verbessern. Ihr Einsatz lohnt sich allerdings nur dann, wenn das Virtuelle Unternehmen über einen längeren Zeitraum besteht und die zu steuernden Prozesse stark strukturiert sind und eine hohe Wiederhol frequenz besitzen.

Da jedes Virtuelle Unternehmen anders konstituiert ist und andere Aufgaben bewältigen will, lassen sich allgemeingültige Aussagen über die Eignung spezieller Applikationen nicht treffen. Die vorliegende Arbeit gibt deshalb Entscheidungshilfen, die die grundsätzliche Auswahl ermöglichen. Für kleine und mittelständische Unternehmen, die erstmalig eine Kooperation in Form eines Virtuellen Unternehmen errichten wollen, bieten sich auch Virtuelle Arbeitsräume als eine dritte Applikationsvariante an. Mit ihnen kann bei geringen Kosten die Zusammenarbeit ausprobiert und geübt werden. Von der informationstechnischen Seite her ist sie jederzeit ohne Schwierigkeiten wieder zu lösen. Entscheidet man sich jedoch für eine langfristige Kooperation, können die IT-Systeme entsprechend den Bedürfnissen angepasst und mit den notwendigen Funktionen, wie Kompetenzdatenbanken, eShops, etc. ergänzt und erweitert werden.

6 Literatur

- Albers, S.; Bisping, D.; Teichmann, K.; Wolf, J. (2002): Management Virtueller Unternehmen, in: Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel., 2002.
- Arndt, T. (2001): XML weiter auf dem Vormarsch. <http://www.ecin.de/spotlight/2001/07/11/02309>. Accessed: 02-03-25
- Arnold, O.; Härtling, M. (1995): Virtuelle Unternehmen. Begriffsbildung und -diskussion. In: Arbeitspapier der Reihe "Informations- und Kommunikationssystem als Gestaltungselement Virtueller Unternehmen" an der Universität Bern et al., Bern et al., Nr. 3/1995.
- Boehm, B. W. (1979): Guidelines for Verifying and Validating Software Requirements and Design Specifications. In: Samet, P. A. (Hrsg): EURO IFIP 79. Amsterdam: North-Holland 1979, pp. 711-719
- Brinck, T. (1998): Groupware Applications. 1998. <http://www.usabilityfirst.com/groupware/applications.txt>. Accessed: 02-04-25
- Broghoff, U. M.; Schlichter, J.H. (2000): Computer-Supported Cooperative Work, Berlin Heidelberg, 2000.
- CrossFlow-Consortium (Hrsg.) (2000): CrossFlow-ESPRIT-Project E/28635: Final Report, Deliverable D16, 2000. <http://www.crossflow.org/public/pubdel/D16.pdf>. Accessed: 02-04-17.
- ECIN (2001): ebXML neuer eCommerce-Standard. ECIN, 2001. <http://www.ecin.de/news/2001/05/16/02077>. Accessed: 02-03-25
- Faisst, W. (1997): Information Technology as an Enabler of Virtual Enterprises: A Life-cycle-oriented Description. IT Vision'97. The European Conference on Virtual Enterprises and Networked Solutions, CD-Rom. Paderborn 1997. <http://www.wil.uni-erlangen.de/veroeffentlichungen/vu/ITVISION.pdf>
- Faisst, W.; Stürken, M. (1997): Daten-, Funktions- und Prozeß-Standards für Virtuelle Unternehmen - strategische Überlegungen. <http://www.wil.uni-erlangen.de/veroeffentlichungen/vu/VU-B-12.pdf>
- Galler, J. (1997): Vom Geschäftsprozeßmodell zum Workflow-Modell, Wiesbaden, 1997.
- Gibon, P.; Clavier, J.-F.; Loison, S. (1999): Support for Electronic Data Interchange in Infrastructures for Virtual Enterprises. In: Networking Industrial Enterprises. IFIP TC5 WG5.3 / PRODNET Working Conference for Virtual Enterprises (PRO-VE'99), Porto, Portugal, 27-28 October 1999, Boston, pp. 187-208.
- Häfner, U. (1997): Computer Supported Cooperative Work. Diplomarbeit Universität Hannover, 1997. http://www.kbs.uni-hannover.de/Arbeiten/Diplomarbeiten/98/hfn_html/. Accessed: 00-04-16.
- Herczeg, M.; Janfeld, B.; Kleinen, B.; Kritzenberger, H.; Paul, H.; Wittstock, M. (2000): Virtuelle Teams. Ergebnisse über die Nutzung von Video Conferencing und Application Sharing bei der Unterstützung virtueller Teams. Graue Reihe des Instituts Arbeit und Technik. Gelsenkirchen, 2000.
- IBM (2002): Neueste Version von Lotus Notes unterstützt Mac OS X. Mitteilung. Ismaning, 2002. http://www.magirus.com/welcome/a/ad_home/bilddatenbank/pdfs/2002/Lotus_090102.pdf

- Jäger-Goy, H. (1999): Innovative Führungsinstrumente für die Informationsverarbeitung. in: Arbeitspapiere WI, Nr. 11/1999, Hrsg.: Lehrstuhl für Allg. BWL und Wirtschaftsinformatik, Johannes Gutenberg- Universität: Mainz 1999. http://wi.uni-giessen.de/gi/dl/down/open/Schwickert/15287b375b40eee87c468ee2f362f02bf63fe63ddc912d33699188e28aee07b28e83ccfdb7380d904330f42cb35b04c/Apap_WI_1999_11.pdf. Accessed: 02-03-06.
- Kahler, H.; Rittenbruch, M. (1997): Cooperative Technology for Virtual Enterprises: Learning from CSCW. <http://www.informatik.uni-bonn.de/~prosec/virto/IT-Vision97.pdf>. Accessed: 02-02-07
- Knöll, H.-D.; Slotos, Th.; Suk, W. (1996): Entwicklung und Qualitätssicherung von Anwendungssoftware. Spektrum-Verlag, Heidelberg, 1996.
- Körner, F. (1998): Effizienz im Büro - eine Utopie? Zum Einsatz von Workflow Management Systemen. In Dokumentation zum Kongreß Büro Dynamik 97 KÖLN; Mensch&Büro-Akademie, Baden-Baden, 1998. <http://wip.wi-inf.uni-essen.de/research/publications/bdy97.pdf>. Accessed: 02-02-07
- Körner, F.; Pawlowski, J.M. (1999): CSCW - Computer Supported Co-Operative Work. Vortrag am Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY), Hamburg, 22.02.1999. <http://beta1.wi-inf.uni-essen.de/research/publications/desy.pdf>. Accessed 02-03-15. Accessed: 02-03-25
- Luczak, H.; Bullinger, H.-J.; Schlick, C.; Ziegler, J., (Hrsg.): (2001): Unterstützung flexibler Kooperation durch Software · Methoden, Systeme, Beispiele. Berlin, Heidelberg, New York, 2001.
- Mager, O. (2001): Anforderungen an IuKT-Unterstützung für Virtuelle Unternehmen. Präsentation zum Seminar "Virtuelle Unternehmen" für Betriebswirtschaftler und Wirtschaftsinformatiker im Sommersemester 2001 des Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik II der Universität Mannheim, 2001. http://www.bwl.unimannheim.de/Nieder_eichholz/Veranstaltungen/Seminar/Mager_Oliver_Folien.PDF. Accessed: 02-04-15.
- Maurer, G.; Schrammke, A. (1997): Workflow-Management-System in virtuellen Unternehmen. In: Arbeitspapier der Reihe "WI" an der Universität Mainz, Nr.11/1997.
- Meier, Christoph (2001): Virtuelle Teamarbeitsräume im WWW. Version 1-2, 10.10.2001. Stuttgart 2001. <http://www.telekooperation.iao.fhg.de/download.php3?27>
- Mertens, P.; Faisst, W., (1997): Virtuelle Unternehmen: Idee, Informationsverarbeitung, Illusion. In: Scheer, A.-W.: Proceedings zur 18. Saarbrücker Arbeitstagung für Industrie, Dienstleistung und Verwaltung, 6. bis 8. Oktober 1997, Universität des Saarlandes, Heidelberg 1997, S. 101-135.
- Mertens, P.; Gries, J.; Ehrenberg, H. (Hrsg.) (1998): Virtuelle Unternehmen und Informationsverarbeitung, Berlin, Heidelberg, 1998.
- Mertens, P.Faisst,W. (1996): Virtuelle Unternehmen nutzen weltweite Netze, in: DSWR 25 (1996) 4, S. 93-98. (1996). http://www.wil.uni-erlangen.de/veroeffentlichungen/vu/VU_DSWR.pdf. Accessed:02-02-12.
- Olbrich, T.J. (1994): Das Modell der "virtuellen Unternehmen", In: Informationsmanagement 4/94, Computerwoche Verlag GmbH, München, 1994.

- Ortega, T. (2001): Die informationstechnologische Unterstützung innovativer Organisationsformen. Vortrag im Rahmen der TIP-Veranstaltung 25. Mai im Landesgewerbeamt Karlsruhe, 2001. http://www.fzi.de/v1/vfw/public/da/tip_vo_tor_250500.pdf. Accessed: 02-03-15.
- Ouzounis, V.; Tschammer, V. (2001): Einsatz mobiler intelligenter Agenten zur Unterstützung virtueller Organisationen. In: Gora, W., Bauer, H.: Virtuelle Organisationen im Zeitalter von eBusiness und eGouvernement. Berlin, Heidelberg, New York, 2001, S.177-210.
- Picot, A. (1998): Die Grenzenlose Unternehmung. Vortrag im Rahmen einer Vortragsreihe der Bayerischen Landesbank in Zusammenarbeit mit dem ifo-Institut; "Gespräche auf der Bank". http://www.iuk.bwl.uni-muenchen.de/forschung/veroeffentlichung/en/picot/vortraege/landesbank_folien.pdf. Accessed: 02-02-12.
- Riggert, W. (2000): Betriebliche Informationskonzepte: von Hypertext zur Groupware. 2. Auflage, Wiesbaden, 2000.
- Sauer, F. (2001a): Neuere Ansätze bei Groupware-Systemen im Rahmen von virtuellen Unternehmen. Präsentation zum Seminar "Virtuelle Unternehmen" für Betriebswirtschaftler und Wirtschaftsinformatiker im Sommersemester 2001 des Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik II der Universität Mannheim, 2001. www.bwl.uni-mannheim.de/Niedereichholz/Veranstaltungen/Seminar/Sauer1_Folien.PDF. Accessed: 02-04-15.
- Sauer, F. (2001b): Neuere Ansätze bei Groupware-Systemen im Rahmen von virtuellen Unternehmen. Seminararbeit zum Seminar "Virtuelle Unternehmen" für Betriebswirtschaftler und Wirtschaftsinformatiker im Sommersemester 2001 des Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik II der Universität Mannheim, 2001. <http://www.bwl.uni-mannheim.de/Niedereichholz/sauer.pdf>. Accessed: 02-04-15.
- Schulte, C.; Selke, H.; Huth, C. (2000a): Kurzvorstellung Lotus Notes/Domino R5. 2000. <http://ddi.uni-paderborn.de/cscw-vergleich/systeme/notes.html>. Accessed: 02-03-16
- Stahl, J.; Depolt, J.; Killich, S.; Reinberger, M. (1998): Analyse von Kommunikations- und Kooperationsprozessen zur Ableitung von Anforderungen an unterstützende Informations- und Kommunikationssysteme. In: Kommunikation und Kooperation, Jahresdokumentation des 44. Arbeitswissenschaftlichen Kongresses der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft an der Universität Bremen 18.- 20. März 1998, Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. GfA Press, Dortmund 1998, S. 103.
- Upton, D.; McAfee, A. (1996): The Real Virtual Factory. In: Harvard Business Review 74, H. 7/8, 1996. S. 123-133.
- Weiß, P. (2000): Studie Virtuelle Unternehmen. <http://www.fzi.de/vfw/v1>. Accessed:02-02-12.
- Wild, M.; Herges, S. (2000): Total Cost of Ownership (TCO) - Ein Überblick, in: Arbeitspapiere WI, Nr. 1/2000, Hrsg.: Lehrstuhl für Allg. BWL und Wirtschaftsinformatik, Johannes Gutenberg-Universität: Mainz 2000. http://wi.uni-giessen.de/gi/dl/showfile/Schwickert/1161/Apap_WI_2000_01.pdf. Accessed: 02-03-06.
- Workflow Management Coalition (Hrsg.) (1996): Terminology & Glossary. Dokument Nr. WFMC-TC-1011, 2. Auflage, Brüssel, 1996.