

All copyrights of this article are held by the author/s

To cite this publication

we suggest to use the APA (American Psychological Association) standard:

[Author's Last Name, Initials, (year), Title of work. Retrieved month, day, year, from source.]

You downloaded this document for free
from the



The NetAcademy is an internet research platform organizing the accumulation, dissemination and review of scientific research and publications world wide.

For any use of this document which is not strictly private, scholarly work, please contact the NetAcademy editors respectively the MCM institute at the below address.

The NetAcademy ®
www.netacademy.org
NA.editors@netacademy.org

The NetAcademy project has been developed at the
Institute for Media and Communications Management MCM
University of St. Gallen
Blumenbergplatz 9
CH-9000 St. Gallen, Switzerland
www.mcm.unisg.ch

ELEKTRONISCHE MÄRKTE

Inhalt

1. Was sind Elektronische Märkte?	2
1.1 Andere Koordinationsmechanismen.....	3
1.2. Phasenmodelle der Koordination.....	4
1.3 Informationstechnik und Leistungskoordination.....	6
2. Beispiele	9
2.1 Elektronische Börsen.....	9
2.2 Tourismus	11
2.3 Banken	14
2.4 Logistik.....	16
3. System- und Architekturkonzepte	19
3.1 Verteilte Systeme und Standards.....	19
3.2 Direct Access und Clearing-Centers	20
3.3 Open Distributed Processing (ODP).....	21
4. Neue Architekturkonzepte für offene Systeme	22

Publiziert in: Wirtschaftsinformatik 35, 1993, S. 465-480, Vieweg Verlag). S. 171-201
sowie in: H. Österle, A. Back, R. Winter, W.Brenner (Hrsg.): Business Engineering - Die
ersten 15 Jahre des Institutes für Wirtschaftsinformatik IWI der Universität St. Gallen HSG.
Springer Verlag 2004, S. 171-201

4.1 Das Problem	22
4.2 Offene Marktsysteme (Open Agoric Systems).....	23
4.3 Modellierung von Marktsystemen.....	25
5. Mögliche Auswirkungen von Elektronischen Märkten.....	26
5.1 Auswirkungen auf die Unternehmensformen.....	26
5.2 Umwandlung der Handelsmittler.....	27
5.3 Reverse Marketing.....	27
Literaturverzeichnis.....	29

1. Was sind Elektronische Märkte?

Der *Begriff des Elektronischen Marktes* ist in der Fachliteratur bereits etabliert. In den letzten Jahren sind dazu verschiedene Arbeiten veröffentlicht worden, z.B. [MaYaBe87], [MaYaBe89], [Bako91b], [Freu91]. Ein einheitlicher Sprachgebrauch liegt jedoch noch nicht vor. Folgende Begriffe werden mit "Elektronischem Markt" (Electronic Market) im wesentlichen synonym verwendet: Elektronischer Marktplatz (Electronic Marketplace, z.B. [Bako91b]), Elektronische Beschaffung (Electronic Purchasing [Hubm89], [Butl90]), Computerisierter oder seltener: Automatisierter Handel (Computrized / Automated Trading [Domo90], [Domo92]) bez. Elektronischer Handel (Electronic Trading / Trade, z.B. [Freu89], [Kuul90]). Gewisse Formen Elektronischer Märkte werden auch mit Electronic Marketing bezeichnet (vgl. [Butl90]), was insofern unglücklich ist, als dieser Begriff schon in der eigentlichen Marketingliteratur verwendet wird, [HeSc92]. Im Gegenzug verwenden einige Autoren für Systeme der Datenerhebung am Verkaufspunkt ebenfalls den Begriff Elektronischer Marktplatz [Cord91]. Der Sprachgebrauch ist uneinheitlich. Es ist deshalb angezeigt, sich zunächst klarzumachen, welche Funktionen Märkte in unserem arbeitsteiligen Produktionssystem haben.

Die arbeitsteilige Produktion zerfällt in eine Vielzahl von Prozessen, die nur bestehen können, wenn sie Güter und Leistungen untereinander austauschen. Es bedarf also eines Mechanismus, der diesen Austausch erlaubt. Die Standardmarkttheorie der Ökonomie definiert nun *Märkte* als "ökonomische Orte des Tausches", wo sich die aggregierte Nachfrage und das aggregierte Angebot treffen. Dadurch kann ein Ausgleich ungleich verteilter Ressourcen, Fähigkeiten und Produkte stattfinden [Wilm72]. Die Möglichkeit des Tausches allein ist aber nicht hinreichend für das Funktionieren einer Wirtschaft. Es ist vielmehr nötig, dass die einzelnen Prozesse so koordiniert werden, dass die Ressourcen möglichst optimal alloziert und die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt maximiert wird. Die ökonomische Theorie in der Gestalt der neoklassischen Preistheorie lehrt, dass diese Koordination in Märkten, in denen jeder Marktteilnehmer bestrebt ist, seinen Nutzen zu maximieren (Rationalprinzip) unter gewissen Bedingungen "automatisch" erfolgt. Die zentrale Steuerungsfunktion übernehmen dabei die *Preise*, die sich im vollkommenen Wettbewerbsmarkt bilden. Sie sind Träger von Informationen, die für Entscheidungen, welche die Ressourcenallokation betreffen, von Nutzen sind [Koop70]. Die ökonomische Theorie zeigt, dass unter bestimmten Annahmen Wirtschaftssysteme, die auf vollkommenen Wettbewerbsmärkten basieren, alloktionseffizient sind (vgl. z.B.[HeQu80]).

Es darf jedoch nicht übersehen werden, dass die klassische Theorie die Realität stark idealisiert: so wird z.B. vollkommene Markttransparenz angenommen (jeder kennt alle Angebote und Nachfragen und deren Preise); es wird vollkommener Wettbewerb unterstellt. Es gibt deshalb in der ökonomischen Literatur eine grosse Anzahl von Ansätzen, die der realen Situation näherzukommen trachten. Speziell zu erwähnen ist hier die Industrieökonomie (Industrial Organization), die sich konkreten Marktausprägungen widmet (vgl. etwa [Sche80]). Wichtige Elemente sind hier die Betrachtung der Transaktionskosten und von Informationsasymmetrien. Diese Ansätze schlagen eine Brücke zur Betriebswirtschaftslehre und zu den über Märkte hinaus anzutreffenden Strukturen zur Leistungskoordination.

1.1 Andere Koordinationsmechanismen

Märkte haben auf volkswirtschaftlicher Ebene eine überlegene Koordinationsleistung. Der Versuch, ihre Funktion durch zentrale Planungsmechanismen zu ersetzen, hat sich als deutlich weniger effizient erwiesen. Die ökonomische Theorie kennt aber auch für marktwirtschaftlich organisierten Volkswirtschaften neben den Märkten weitere Typen von Koordinationsmechanismen, nämlich "Unternehmen" und "Kooperationen" (vgl. [Will90]).

- *Unternehmen (Hierarchien)*

Charakteristisch für Unternehmen ist die zentrale Verfügungsgewalt der Unternehmensspitze. Deshalb spricht man auch von Hierarchien. Die unternehmensinternen wirtschaftlichen Beziehungen der Akteure sind durch Aufbau- und Ablauforganisation geregelt. Die Aufgabenzuweisung, die Ressourcenzuteilung und die Bewertung der Leistungen erfolgen durch einen zentralisierten Steuerungs- und Kontrollapparat.

Nachdem diese auf volkswirtschaftlicher Ebene unterlegen sind, bedarf ihre Existenz einer Erklärung. R.H. Coase hat deshalb schon in den 30er Jahren die Frage gestellt, warum überhaupt hierarchisch organisierte Unternehmen existieren [Coas37]. Als Grund werden die wesentlich niedrigeren Transaktionskosten von Hierarchien gegenüber Märkten genannt.

Die Organisationstheorie hat das klassische hierarchische Modell u.a. als Folge der technologischen Entwicklungen als modifizierungsbedürftig erkannt. Die Lösungsvorschläge

gehen dahin, Hierarchien mehr und mehr durch kooperative Elemente zu ergänzen. Die Reorganisation grosser Unternehmen führt in diesem Sinne zu einer Divisionalisierung, zu Proficenterbildung oder Holdingbildung [Will75]. Dies zeigt, dass die Grenze zwischen Hierarchie und Marktmechanismen im Fluss ist. Hierarchien sind auch in anderer Hinsicht nicht identisch mit den Unternehmensgrenzen: Oft umfassen Hierarchien mehrere Unternehmen. Als typisches Beispiel kann die Automobilindustrie genannt werden.

- *Kooperationen*

Unter Kooperationen versteht man eine längerfristige Zusammenarbeit zwischen an sich autonomen Wirtschaftspartnern auf der Basis vertraglich ausgehandelter Rahmenbedingungen. Die Partner schränken damit für einen bestimmten Zeitraum ihre Handlungsautonomie freiwillig ein, um dadurch Vorteile zu gewinnen, z.B. eine bessere Planbarkeit ihrer Geschäftsprozesse oder eine Verminderung ihrerer Transaktionskosten. Klassische Beispiele für Kooperationen sind strategische Allianzen oder Joint Ventures.

Kooperative Beziehungen können auch in sehr loser Form vorkommen, wie z.B. Liefer- oder Abnahmegarantien, Fixierung von Marktparametern wie Preisen für einen bestimmten Zeitraum, Entwicklungspartnerschaften, kooperative Vertriebs- und Absatzbemühungen etc. Solche kooperativen Marktformen sind vor allem im Industriegütermarkt weit verbreitet. Sie dürften durch überbetriebliche Informationssysteme zunächst eher an Bedeutung gewinnen.

Wenn man die Arten der Prozesskoordination nach diesem Schema (Unternehmen, Kooperationen, Märkte) gliedert, so sind informationstechnische Unterstützungssysteme für die marktmässige Leistungskoordination zu den Elektronischen Märkten zu rechnen. Wie eingangs bereits erwähnt, werden jedoch auch viele die Kooperation unterstützenden Systeme zu Elektronischen Märkten gezählt. Um bessere Abgrenzungskriterien zu erlangen, ist es nötig, kurz auf die einzelnen Funktionen einzugehen, die bei der Leistungskoordination zu erfüllen sind und durch diese Systeme unterstützt werden.

1.2. Phasenmodelle der Koordination

Publiziert in: Wirtschaftsinformatik 35, 1993, S. 465-480, Vieweg Verlag). S. 171-201

sowie in: H. Österle, A. Back, R. Winter, W. Brenner (Hrsg.): Business Engineering - Die ersten 15 Jahre des Institutes für Wirtschaftsinformatik IWI der Universität St. Gallen HSG. Springer Verlag 2004, S. 171-201

Worum geht es bei der Koordination von Prozessen? Ein Prozess benötigt einerseits Güter oder Leistungen zu seiner Durchführung; andererseits will oder muss er Güter oder Leistungen absetzen. Solche Transaktionen bestehen aus einem Bündel von Teilfunktionen, die sich grob in drei Gruppen gliedern lassen:

- *Informationsphase*

Zunächst geht es darum, herauszufinden, welche Produkte und Leistungen überhaupt existieren, die für die fragliche Aufgabe in Betracht kommen. Was sind die Spezifikationen dieser Produkte? Wo können sie bezogen werden (Hersteller, Lieferanten etc.)? Was sind die Konditionen (Preise, Lieferfristen)? Analoge Fragen sind bezüglich der potentiellen Käufer zu stellen und zu beantworten. Ohne Informationen zu diesen oder verwandten Fragen ist ein Zustandekommen einer Transaktion nicht denkbar. Aber auch gesamtwirtschaftliche Rahmeninformationen, Brancheninformationen, Informationen zu technologischen Trends und dergleichen sind relevant. Resultat dieser Phase sind Listen der interessanten Marktpartner und Angebote bzw. Nachfragen.

- *Vereinbarungsphase*

In dieser Phase wird auf die eine oder andere Weise Kontakt mit den Transaktionspartnern aufgenommen. Die Konditionen der Transaktion werden mit dem selektierten Marktpartner vereinbart (Zahlungsbedingungen, Termine, Lieferkonditionen, Garantieleistungen, Serviceleistungen etc.). Diese Phase schafft die rechtlichen Voraussetzungen für die Transaktion und legt die Grundlagen für die nun folgende Phase.

- *Abwicklungsphase*

In dieser Phase wird die eigentliche Transaktion durchgeführt. Je nach Typ des auszu-tauschenden Gutes und der beteiligten Partner (z.B. ihrem Standort) kann diese Phase sehr unterschiedliche Teilfunktionen enthalten. Im Falle eines physischen Gutes gehören dazu: Verpackung, Transport, Kommissionierungen, Zwischenlagerungen, Versicherungen, Verzollungen, etc. Diese Phase ist oft Anlass für abgeleitete Markttransaktionen, wie z.B. Einkauf von Transportleistungen, Versicherungen, etc. Komplementär zum Austausch der Güter finden die mit ihnen zusammenhängenden Finanztransaktionen statt: Bezahlung im vereinbarten Verfahren (z.B.

Lastschriftverfahren, Akkreditivgeschäfte, ev. Devisengeschäfte etc.). Zudem wird sie von Informationsströmen begleitet, die zur Abwicklung benötigt werden.

Dieses *Phasenmodell* lässt sich verfeinern. Es ist jedoch nicht sehr sinnvoll, dies unabhängig von einzelnen Branchen zu tun. Die Abläufe z.B. im Industriegüterbereich unterscheiden sich doch erheblich von denen z.B. im Tourismusmarkt.

Die genannten Phasen der Leistungskoordination sind bei allen Formen der Koordination zu durchlaufen. In der Hierarchie sind die organisatorischen Abläufe so geregelt, dass die Informationsphase und die Vereinbarungsphase oft fast völlig entfallen. Auch die Abwicklungsphase wird so organisiert sein, dass sie Routine und möglichst effizient ist. Die Transaktionskosten sind hier somit günstiger als im Markt, wo z.B. oft über Preise zu verhandeln ist, bevor eine Transaktion stattfinden kann.

In der reinen Theorie ist der Markt als Ort des Tausches ortslos. Die Transaktionskosten werden im klassischen Modell vernachlässigt. Die Realität verlangt die Berücksichtigung aller mit einer Transaktion verbundenen Kosten, d.h. der Kosten für jede der drei genannten Phasen. Der *Begriff der Transaktionskosten* wird jedoch nicht immer scharf genug definiert. Vor allem die Kosten der Abwicklungsphase werden teilweise zu den Produktpreisen geschlagen und daher nicht (voll) zu den Transaktionskosten gerechnet. Es empfiehlt sich daher, die Transaktionskosten für die Informations- und Vereinbarungsphase gesondert zu betrachten. Die Kosten für die Abwicklung sind durch elektronischer Märkte ebenfalls einer Veränderung unterworfen. Sie sollten daher von den eigentlichen Herstellungskosten des Produktes beim Erzeuger getrennt und als Teil der Transaktionskosten betrachtet werden, um Informationen über ökonomisch vorteilhafte Produktionsformen liefern zu können.

1.3 Informationstechnik und Leistungskoordination

Betrachtet man die erwähnten Funktionen, die in den einzelnen Phasen der Leistungskoordination zu erbringen sind, so ist es offensichtlich, dass die Informatik in allen diesen Funktionen ein Potential zu ihrer Automatisierung und/oder Produktivitätssteigerung vorfindet. Am einen Ende des Spektrums, bei der Koordinationsform "Unternehmen", stehen die betrieblichen Informationssysteme. Sie unterstützen die Leistungserstellung und die darin notwendige Koordination der Teilprozesse innerhalb des

Betriebes. Das der unternehmensinternen Leistungskoordination zugrundeliegende zentralistische Modell wurde durch diese Technologie zunächst verstärkt.

Durch das Zusammenwachsen von Informatik und Telekommunikation - oft Telematik genannt - wird die Leistungskoordination über weite Distanzen wesentlich erleichtert. Die moderne Just-in-Time-Produktion mit ihrer Tendenz zur überbetrieblichen Verflechtungen der Computersysteme ist ein Beispiel dafür.

Jedesmal wenn Technologien eingeführt wurden, die die Leistungskoordination erleichtert haben, wie bei der Einführung des Buchdruckes, der Eisenbahn und des Automobils, des Telefons etc., hat dies tiefgreifende Auswirkungen auf die Unternehmen und die Organisation der volkswirtschaftlichen Produktion gehabt. Die Telematik gestattet nun den Bau weltumspannender Koordinationssysteme, welche die Aktivitäten verteilter Systeme auf eine Weise zu koordinieren gestatten, wie das bisher nicht möglich war. Der Bau von globalen, ubiquitären Marktplätzen, die 7 x 24 Stunden zugänglich sind, wird möglich. Sie sind heute im Entstehen begriffen. Ihre Technologie wird sich von derjenigen der bekannten betrieblichen Informationssysteme stark unterscheiden. Durch das Verschmelzen des Computers mit der Telekommunikation entsteht eine Technologie mit neuen Leistungsmerkmalen und weitreichenden Folgen für die Informationsverarbeitung. Die Auswirkungen auf die Organisation der Produktion im allgemeinen und auf die Betriebe im besonderen dürften sehr tiefgreifend sein. - Der Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologie im Koordinationsmechanismus "Markt" führt zum "Elektronischen Markt".

1.4 Definition Elektronischer Märkte

Die nachstehende Definition Elektronischer Märkte verwendet die oben definierten Koordinationsbegriffe sowie das Phasenmodell der Koordination:

- *Elektronische Märkte im engeren Sinne* sind mit Hilfe der Telematik realisierte Marktplätze, d.h. Mechanismen des marktmässigen Tausches von Gütern und Leistungen, die alle Phasen der Transaktion (Informationsphase, Vereinbarungsphase, Abwicklungsphase) unterstützen.

Sie unterstützen daher auch die Preisbildung. Sie sind damit ein Schritt zur Realisation des idealen ökonomischen Markts als abstraktem Ort des Tausches, wo vollkommene Information herrscht und Transaktionskosten entfallen:

- Die Ortslosigkeit bzw. Ubiquität Elektronischer Märkte ist durch die Telekommunikation im Prinzip garantiert: jeder Teilnehmer hat von überall her, wo er Anschluss an die Telekommunikation hat, Zugriff auf den Elektronischen Marktplatz - 7 x 24 Stunden.
- Die Beschaffung von Information kann durch Informationssysteme wesentlich erleichtert werden - wenn auch Informationsasymmetrien damit nicht gänzlich zum Verschwinden gebracht werden können.
- Die Transaktionskosten können durch Elektronische Märkte in allen Phasen verringert werden, vor allem in den Phasen 1 und 2. Ganz verschwinden werden sie allerdings nicht.

Wie bereits eingangs erwähnt, würde dieser Begriff des Elektronischen Marktes nicht dem heute herrschen Sprachgebrauch gerecht. Die heute und auf lange Sicht anzutreffenden Systeme realisieren meistens nicht eigentliche, vollständige Märkte. Sie unterstützen vielmehr nur einzelne der oben im Phasenmodell genannten Funktionen. Es ist daher zweckmässig, eine etwas liberalere Definition zuzulassen:

- Unter *Elektronischen Märkten im weiteren Sinne* sind informationstechnische Systeme zur Unterstützung aller oder einzelner Phasen und Funktionen der marktmässig organisierten Leistungskoordination zu verstehen.

Unter diese Definition fallen damit auch überbetriebliche Koordinationssysteme, sofern sie von einer Vielzahl von gleichberechtigten Partner als Anbieter oder Nachfrager von Gütern oder Leistungen genutzt werden können.

Offen sollen Elektronische Märkte dann heissen, wenn sie für alle Anbieter oder Nachfrager zugänglich sind, die sich den für den Zutritt verlangten Regeln zu unterwerfen bereit sind. Offenheit in diesem Sinne ist nicht notwendiges Merkmal. Man kann sich z.B. einen elektronischen Markt vorstellen, der nur für EG-Mitglieder offen ist.

Nicht unter die hier vorgeschlagene Definition von Elektronischen Märkten fallen bilaterale Systeme (1:1) und zwischenbetriebliche Hierarchien, d.h. Systeme, die einen Anbieter oder Nachfrager mit mehreren Partnern verbinden (1:n), wie z.B. gewisse Bestellsysteme. Der

Übergang ist in vielen Fällen jedoch fließend, wie die nachfolgenden Beispiele zeigen werden. Wesentlich bei der vorgeschlagenen Definition ist der marktmässige Koordinationsmechanismus - oder wenigstens die Verträglichkeit mit diesem. So kann durch die Integration und damit auf der Basis mehrerer 1:n - Bestellsysteme ein Elektronischer Markt entstehen. Ungeeignet scheint uns dagegen ein Abgrenzungskriterium, das die Betriebsgrenzen verwendet. Auch überbetriebliche Informationssysteme können hierarchisch organisiert sein - und umgekehrt: Nichts verbietet die marktmässige Koordination von Teilen der innerbetrieblichen Leistungserstellung.

Elektronische Märkte im eben definierten Sinne erlauben es nicht nur, Anbieter und Nachfragen zwecks des Tausches eines bestimmten Typs von Gütern zusammenzubringen. Es liegt in der Natur der Sache und der Möglichkeiten der verwendeten Technologie, in diesem Zusammenhang benötigte weitere Dienstleistungen wie Versicherungen, Transportleistungen etc. sowie der Abwicklung der Zahlungsströme zu integrieren, wie es bei fortgeschritteneren Systemen beobachtet werden kann (- siehe unten 2.3 und 2.5). Damit wird ein Elektronischer Markt zu einer Drehscheibe mit hoher Funktionalität.

2. Beispiele

2.1 Elektronische Börsen

Seit einigen Jahren hat die Computerisierung der Börsen begonnen. Die Motivation bestand zunächst in der Reduktion der Transaktionskosten und in der Automatisierung von Routinetätigkeiten wie Clearing und Abrechnungsoperationen. Die erste vollautomatische Elektronische Börse war SOFFEX (Swiss Options and Financial Future Exchange). SOFFEX handelt derivative Finanzprodukte, nämlich Optionen (seit 1988) und Futures (seit 1990 - vgl. dazu [Henr92]). Berechtigte Käufer, Verkäufer oder Händler können direkt von ihrem Arbeitsplatz aus handeln. Das System garantiert ihnen einen Abschluss zum bestmöglichen Preis. Es führt - anders als in den üblichen Börsensystemen - ein automatisches und anonymes Matching durch. SOFFEX ist ein System, das automatisch Börsenpreise bildet, indem es die vereinbarten Spielregeln beachtet und umsetzt.

SOFFEX besitzt jedoch noch eine weitere, für die künftige Entwicklung von Marktsystemen ausserordentlich wichtige Fähigkeit: Das automatische Matching von *Kombinationen* von Kontrakten. Unter einer Kombination versteht man eine Order, die aus mehr als einem Kontrakt besteht. In einer solchen Order können z.B. gleichzeitig Verkaufs- und Kaufpositionen enthalten sein. Die Preise solcher Kombinationen als Ganzes werden durch die Elektronische Börse automatisch berechnet. Das Matching solcher Kombinationen mit anderen Kombinationen, Teilen von Kombinationen oder regulären Ordnern erfolgt ebenfalls automatisch. Von der Logik des Systems her sind beliebige Kombinationen bildbar und handelbar, ganz nach den Bedürfnissen des Marktteilnehmers. (Überträgt man diese Funktionalität auf andere Märkte, in denen weniger homogene Güter gehandelt werden, dann taucht am Horizont die Vision eines Elektronischen Marktes auf, in dem der Unternehmer ein Bündel handeln kann, bestehend aus dem von ihm gefertigten Endprodukt und den zu seiner Herstellung benötigten Inputprodukten...!)

SOFFEX ist nicht die einzige Elektronische Börse im Finanzbereich. Für Europa sind hier z.B. die Londons Stock Exchange zu erwähnen oder die im Entstehen begriffene Deutsche Elektronische Börse, sowie die Elektronische Börse Schweiz (EBS), die nach dem SOFFEX-Muster gebaut werden soll. Die Elektronisierung des Börsengeschäftes ist in vollem Gange, so dass vermutet werden darf, dass binnen ca. 10 Jahren im Finanzbereich der überwiegende Teil des Börsengeschäftes elektronisch abgewickelt wird.

Elektronische Börsen sind von der Technologie her im Prinzip offene, globale Systeme, die 7 mal 24 Stunden betrieben werden können. Das kontrastiert mit der Tatsache, dass sie bis heute versuchen, die alte Organisationsform noch weitgehend beizubehalten. So wird der Kreis der Handelsbevollmächtigten geschlossen gehalten. Es ist aber nur eine Frage der Zeit, bis die Globalisierung und Öffnung der Börsensysteme durch den Kunden erzwungen werden wird. Andernfalls werden andere Anbieter in die Bresche springen, wie z.B. Reuters mit seinem System GLOBEX. Die Vision einer globalen, offenen Börse für Aktien, Devisen etc. beginnt Gestalt anzunehmen.

Ein weiteres wichtiges Gebiet, in dem Elektronische Börsen Einzug gehalten haben und sich weiter ausbreiten werden, sind Waren- und Warenterminbörsen im Commoditybereich. Als Beispiele seien erwähnt: Das Telcot-System in den USA, eine elektronische Baumwollbörse; das Computer-Aided Livestock Marketing System (CALM), für den Verkauf von Vieh (Schafe, Schweine) in Australien und Neuseeland; das Fair Auction Selling Technology System (FAST), zum Verkauf des täglichen Fischfanges an der Ostküste Australiens; das

Hock Auction Market System (HAM), in Singapore zum Verkauf von Schweinen. Die meisten dieser Systeme sind hybride Systeme, d.h. nicht vollständig automatisiert. Einer Entwicklung in Richtung des SOFFEX-Systems steht jedoch aus technischer Sicht ebenso wenig im Wege, wie einer Vernetzung dieser Systeme untereinander.

Neben diesen grossen Systemen entstehen laufend kleinere Systeme für spezielle Güter und/oder kleinere Benutzerkreise. Stellvertretend sei die Swatch-Börse in Zug (Schweiz) genannt, die von der Firma Quintex AG betrieben wird und weitgehend automatisiert ist, unter Einschluss des Vertragsabschlusses. Ihr Adressatenkreis sind Sammler von Swatch-Uhren und sie steht jedermann offen. Im Bereich der Dienstleistungen soll weiter unten im Rahmen der Logistik auf Laderaumbörsen und ähnliche Dienstleistungsbörsen eingegangen werden.

2.2 Tourismus

Die Tourismusbranche handelt nicht lagerbare Güter: Ein Sitzplatz eines Fluges etwa, der zur Check in-Zeit noch nicht verkauft ist, muss abgeschrieben werden. Zeit ist also ein kritischer Faktor. Die Tourismusbranche ist sehr informationsintensiv und es herrscht ein sehr starker Wettbewerb und Margendruck. Das waren und sind günstige Voraussetzungen für die Einführung und den Ausbau computergestützter Koordinationssysteme. Diese sind denn auch recht zahlreich entstanden und in voller Entwicklung. Die nachstehende Graphik zeigt die Struktur der Branche sowie den Grad der heutigen Computerunterstützung der Kommunikationswege [Ritz92].

Die *touristischen Leistungsträger* sind Fluggesellschaften, Bahn, Schiff etc., Hotels, Restaurants, Mietwagenverleiher etc. Von ihnen kaufen die *Reiseveranstalter* ganze Flug- und Hotelkontingente sowie weitere Kontingente von Dienstleistungen zur Freizeitgestaltung und bündeln diese zu Angeboten, die bislang meist in Form von Katalogen publiziert werden. Sie verkaufen ihre Produkte sowohl über eigene *Verkaufsstellen*, wie auch über Reisebüros an den Endkunden. Reisebüros sind die hauptsächlichen Partner der Konsumenten: Sie besorgen das Detailgeschäft der Tourismusbranche. Die Konsumenten, namentlich grosse Geschäftskunden, verhandeln aber auch häufig direkt mit den Reiseveranstaltern oder mit touristischen Leistungsträgern. Neben dieser Distributionskette haben *regionale Verbände* (Tourismusverbände, Verkehrsvereine) eine wichtige Rolle als Vertreter des regionalen Leistungsangebots, d.h. als Leistungsträger, sowie im Detailgeschäft gegenüber dem Konsumenten.

Publiziert in: Wirtschaftsinformatik 35, 1993, S. 465-480, Vieweg Verlag). S. 171-201

sowie in: H. Österle, A. Back, R. Winter, W. Brenner (Hrsg.): Business Engineering - Die ersten 15 Jahre des Institutes für Wirtschaftsinformatik IWI der Universität St. Gallen HSG. Springer Verlag 2004, S. 171-201

Reservationssysteme betreiben nicht nur Fluggesellschaften, sondern auch grosse Hotelketten oder Autovermietungsfirmen. Nach und nach begannen die Betreiber, Terminals, die zunächst nur für hausinternen Gebrauch gedacht waren, auch Reisebüros zur Verfügung zu stellen. So entstanden die CRS - Computer-Reservationssysteme - oder GDS - Globale Distributionssysteme. Es gibt - nach Fusionen und Übernahmen - heute drei CRS-Gruppen, die weltweit operieren: SABRE, ein System der AMR, der Muttergesellschaft von American Airlines; COVIA mit GALILEO, das der United Airlines und europäischen Fluglinien gehört; WORLDSPAN, ein System von Delta Airlines und TWA. Die Lufthansa hat mit drei anderen führenden europäischen Fluggesellschaften seit 1987 AMADEUS entwickelt, dass sich primär an europäische Kunden wendet.

Allen diesen Systemen ist gemeinsam, dass sie nicht nur das Buchen von Flügen erlauben, sondern auch den Zugriff auf Systeme von Autovermietern, Schiffahrtsgesellschaften, Hotelketten, Reiseanbietern etc. gestatten. Auch die Bezahlung der gebuchten Leistungen z.B. mittels Kreditkarten ist möglich. Ebenso gehört das Erstellen von Tickets zum Leistungsumfang solcher Systeme (vgl. Bild 4, nach [BoSc92]). Damit wird dem Reisebüro bzw. mittelbar dem Kunden bereits ein recht umfassendes Angebot geboten: Es ist möglich, ein Reisebüro zu betreten, einen Flug, ein Hotelzimmer, einen Mietwagen, Konzertbesuch, Reiseversicherung etc. zu buchen, zu bezahlen und das Reisebüro mit den Tickets zu verlassen.

Die Nutzer dieser Systeme beschränken sich zunehmend auf jeweils nur ein System. Die Gründe dafür liegen bei der wachsenden Komplexität der Systeme auf der Hand. Diese Entwicklung hat wiederum die Anbieter der Systeme gezwungen, ihre Systeme untereinander zu vernetzen: *Direct Access* wurde entwickelt, das den Zugriff von einem GDS auf andere erlaubt - unter der Oberfläche und unter Verwendung des Kommunikationsnetzwerkes des eigenen GDS [Elli92]. Damit hat der Nutzer eines GDS tendenziell Zugriff auf alle Systeme.

Die Branche der Reisevermittler ist historisch in *nationalen Märkten* gewachsen und hat deshalb z.T. unterschiedliche Bedürfnisse. Deshalb sind eine Menge nationaler Systeme zur Unterstützung der Reisevermittler entstanden: In Deutschland START, in Frankreich ESTEREL, in Grossbritannien das bereits erwähnte TRAVICOM, in der Schweiz TRAVISWISS, in Österreich TRAVIAUSTRIA etc.

Die Reiseveranstalter betreiben zwischenzeitlich mehr und mehr computergestützte Distributionssysteme - häufig über Bildschirmtext. Als Beispiel sei TOPS des englischen

Reiseveranstalters Thomson Holidays erwähnt, das bereits seit 1986 erfolgreich im Einsatz ist [Bruc89]. Trotzdem ist das relativ inflexible Medium des gedruckten Reisekataloges als Informationsträger nach wie vor dominant. Hier ist das Projekt EUROTOP, das einen elektronischen Reisekatalog anstrebt, eine interessante Systemalternative. Das System will zunächst das Medium Papier durch elektronische, über das Telekommunikationsnetz verteilte Informationsträger ersetzen. Die Vorteile des Systems liegen für die Anbieter in der Möglichkeit zu kurzfristigen Änderungen ihres Angebotes. Der Bedarf dafür ist gross, die Möglichkeit im klassischen Medium nicht gegeben. Auf Seiten des Benutzers bietet das System nicht nur aktuellste Informationen, sondern die in Datenbanken üblichen viel mächtigeren Suchmöglichkeiten. Von der technischen Seite her dürfte es keine sehr grossen Schwierigkeiten bereiten, das System so zu erweitern, dass wesentliche Funktionen der Reiseveranstalter durch das System übernommen werden können - namentlich die Bündelung der Angebote der Leistungsträger (Reise, Hotelunterkunft, etc.).

Die *regionalen Tourismusverbände* realisieren mehr und mehr, dass Angebote, die nicht elektronisch verfügbar sind, im globalen Tourismusmarkt fehlen und, nur noch regionale Bedeutung haben. Um mit den grossen Hotelketten konkurrieren zu können, ist es nötig, das vielfältige Bettenangebot, das Familienbetriebe und andere nicht in Ketten eingebundene Hotels anbieten, sowie andere Tourismusdienstleistungen der Regionen über die weltweiten Reservierungssysteme zugänglich zu machen. Regionale Systeme sind sehr zahlreich entstanden bzw. im Entstehen begriffen und decken z.T. kleinere Regionen ab (wie z.B. Multimedia Graubünden oder in Deutschland SI-Tour für die Region Siegen-Wittgenstein) oder grössere Regionen wie das System TIS (Tirol-Informationssystem).

Eine durchgehende elektronische Vernetzung der *gesamten touristischen Wertschöpfungskette* ist in vollem Gange. Die heute existierenden Systeme und ihr Ausbau dienen zunächst v.a. der Unterstützung der Funktionen der Informationsphase, v.a. dem Marketing und dem Verkauf von touristischen Leistungen und der Unterstützung von Funktionen der Abwicklung (Erstellung von Tickets, Bezahlung usw.). Dem Einbezug von eigentlichen Märkten, wo z.B. noch freie Flugplätze oder Hotelbetten kurzfristig zu Marktpreisen an *Spotmärkten* verkauft werden könnten, sind von den Betreibern der Systeme (z.B. den Fluggesellschaften) aus verständlichen Gründen Widerstände entgegengesetzt worden. Aber auch in diesem Feld ist die Entwicklung nicht aufzuhalten. Online-Travel ist in der Schweiz z.B. ist eine Last Minute-Börse, auf der über Videotex günstige Flüge angeboten werden und weitere Dienstleistungen wie z.B. Reiseversicherungen gleich mitgebucht werden können. Es darf deshalb

angenommen werden, dass, wenn die grossen Reservationssysteme nicht von sich aus Marktfunktionalitäten im Sinne von Spotmärkten anbieten, dies durch Dritte unter Verwendung der globalen Reservationssysteme geschehen wird.

Der Weg zu einem *globalen, integrierten elektronischen Tourismusmarkt* ist beschritten. Was diese Entwicklung für die Struktur der Tourismusbranche bedeutet, ist noch nicht endgültig absehbar. Die Rolle der Reisevermittler in einem solchen künftigen System ist unklar. Ihre Funktion kann im Prinzip durch computerisierte Systeme übernommen werden. Dies wird akzentuiert durch den Trend zu mehr und mehr individualisierten Reisen [Ritz92]. Da solche Systeme nicht nur vom Reisebüroangestellten, sondern auch vom Endbenutzer bedient werden können, ist weiter anzunehmen, dass ein Teil der Leistungen, die heute Reisebüros erbringen, durch die Endverbraucher selber erbracht werden (z.B. SABRE light bei Compu-Serve). Im Bereich des Geschäftstourismus ist diese Entwicklung im Gange. Das wahrscheinlichste Szenario enthält daher die touristischen Leistungsträger mit ihren Systemen bzw. mit standardisierten maschinenlesbaren Beschreibungen ihrer Leistungen auf der einen Seite und den Geschäfts- und Privatkunden auf der anderen Seite. Dazwischen wird es ein Netzwerk von Systemen geben, die Funktionalitäten eines *globalen Elektronischen Tourismusmarktes* erstellen und anbieten.

2.3 Banken

Die Bankenbranche hat ihre interne Leistungserstellung im Back-Office-Bereich in den letzten Jahrzehnten mit Hilfe informationstechnischer Systeme in einem sehr weitgehenden Masse automatisiert. Die Computerunterstützung weiterer bankinterner Bereiche wie des Portfolio-Managements sind in vollem Gange. Die Notwendigkeit, *betriebsübergreifende, offene Systeme* zu realisieren, stellt eine neue Herausforderung dar. Dies soll im folgenden kurz skizziert werden. (vergleiche dazu auch: [Chor89], [Egne90], [MoAj90], [MoBe90], [Sign92]).

Der Bereich der Elektronischen Börsen wurde bereits oben angesprochen. Für den Verkehr grosser Banken mit ihren Tochtergesellschaften und Filialen betreiben diese seit langem z.T. globale Kommunikationsnetzwerke. Auch der Interbankverkehr wird zu einem erheblichen Teile auf elektronischem Wege abgewickelt. SWIFT ist hier an erster Stelle zu nennen.

Die hohen Kosten haben die Banken dazu geführt, Privatkunden mittels Automaten zu bedienen (ATM, Automated Teller Machines). Aus dem gleichen Grunde ist es für die Banken in hohem Masse wünschenswert und wichtig, Privat- und Geschäftskunden vermehrt dazu zu bewegen, ihre Bankgeschäfte über elektronische Schnittstellen abzuwickeln (*Electronic Banking*). Auf der anderen Seite verlangt auch der Kunde nach einer rationelleren Abwicklung seiner Bankgeschäfte. Er verlangt multibankfähige Systeme. Solche Systeme sind inzwischen im Angebot. Das führt aber zu einer grösseren Mobilität der Kunden, zum Leistungs- und Kostenvergleich und damit längerfristig zu einem Druck auf die Margen.

Im Geld- und Devisengeschäft können Kontostände und Zahlungsflüsse durch einen Saldenausgleich optimiert werden, *Netting* genannt. Im Interbankbereich wird dieses Netting über verschiedene Systeme unterstützt: ECHO Netting (European Clearing House), NACHO (North American Clearing House Organisation), FXNET (Foreign Exchange Network) und SWIFT ACCORD sind solche grenzüberschreitenden Nettingssysteme für das Interbanknetting. Nun haben aber Grossunternehmen damit begonnen, mit Hilfe geeigneter Software ein Netting durchzuführen. Auch VANS-Anbieter wie IBM, Geisco, Reuters bieten mehr und mehr Netting-Operationen an. Dieser Trend wird durch das Aufkommen von Intercompany Netting-Software verstärkt. Diese Entwicklungen können dahin führen, dass die Banken nur noch die Spitzen der Zahlungsflüsse verarbeiten. Solche technisch nun möglich gewordenen Entwicklungen werden vom Kunden genutzt werden, wenn und solange sie ihm Kosteneinsparungen bringen. Die Frage, wer die entsprechenden Dienste erbringt - Banken oder VANS Anbieter - ist noch nicht entschieden. [Ovum92]

Als weiteres Beispiel, wie elektronische Marktsysteme das traditionelle Bankengeschäft in Gefahr bringen können, seien die *Barter-Clubs* erwähnt. Barter-Clubs sind zunächst reine Informationssysteme gewesen, die den angeschlossenen Teilnehmern das Deponieren von Angeboten oder Nachfragen sowie effiziente Suchmöglichkeiten erlaubten. Die Vereinbarungs- und Abwicklungsphase wurde durch diese Systeme nicht unterstützt. Der Wunsch, Nettingoperationen innerhalb des Kreises der Teilnehmer des Barter-Clubs durchführen zu können, hat dazu geführt, dass interne Verrechnungseinheiten eingeführt wurden, in denen ein Netting der Leistungen und Forderungen durchgeführt werden konnten. Der nächste Schritt war die Möglichkeit, kurzfristige Kredite (Laufzeit bis zu einem Jahr) in Verrechnungseinheiten beim Barter-Club aufnehmen zu können. Der Barter-Club musste den Kreditnehmern dafür nur seine Versicherungskosten von knapp 2% in Rechnung stellen. Bei

Banken sind Kurzfriskredite wesentlich teurer, da dort eine Reihe weiterer Kostenelemente dazu kommen (Abwicklungskosten, Eigenmittelkosten etc.).

Am Beispiel der Barter-Clubs kann man erkennen, dass Systeme zur Unterstützung des zwischenbetrieblichen Handels nicht nur im Zahlungsverkehr und im Netting ins Bankgeschäft eindringen können, sondern sogar im Kreditgeschäft, das zum Kernbereich des Bankgeschäfts gehört. Die Informatisierung der Bank-Kunden-Beziehungen hat indes erst begonnen. Die aufgeführten Beispiele zeigen, dass gerade in Dienstleistungsbranchen durch solche Entwicklungen die Definition der Dienstleistungen, die Art ihrer Abwicklung und der Träger ihrer Erstellung in Frage gestellt ist. Die Bankwirtschaft steht deshalb durch das Heraufkommen elektronischer Märkte vor grossen Herausforderungen.

2.4 Logistik

Die Logistikkosten erreichen oft eine Grössenordnung, die der der Produktionskosten vergleichbar ist. Während in der Produktion im Zuge der Umsetzung der CIM-Philosophie erhebliche Rationalisierungspotentiale ausgeschöpft wurden, hat dieser Prozess in der Logistik erst begonnen. Ein Element ist die Umstellung auf EDI. Die USA sind hier führend vor Europa, innerhalb Europas ist es England. In Kontinentaleuropa ist EDI noch nicht sehr verbreitet (ca. 1 Nutzer auf 1000 Unternehmen), seine Einführung hat jedoch begonnen und es ist mit einer eigentlichen Explosion in diesem Bereich zu rechnen [Schm92].

Im Bereich der Logistik sind in den letzten Jahren eine grosse Zahl von Systemen entstanden, die spezielle Bereiche abdecken und in der Regel keine Marktelemente enthalten, sondern vielmehr hierarchischen Charakter haben oder reine Bestellsysteme sind. Trotzdem sind sie für die Etablierung Elektronischer Märkte im Bereich der Logistik von Bedeutung. Sie dienen nämlich als Basis für solche Elektronische Märkte.

Die Einführung von Flugreservationssystemen durch die Fluggesellschaften hat schon frühzeitig dazu geführt, auch für die *Luftfracht* entsprechende Systeme einzuführen. Um die Funktionalität zu verdeutlichen soll kurz auf MOSAIK eingegangen werden. Entwickelt wurde das System von der Lufthansa. Ziel war es, Agenten und Spediteure an die Frachtsysteme der Lufthansa anzuschliessen. MOSAIK deckt als neutrale Plattform zur Kommunikation zwischen Agenten bzw. Spediteuren auf der einen Seite und der Airline auf der anderen Seite folgende Funktionen ab: Bereitstellung von Produktinformationen, Buchung

und Reservierung, Frachtbriefdatenaustausch und Sendungsverfolgung. Unter Produktinformation ist im Luftfrachtverkehr ziemlich detaillierte Information über Flugpläne, Beschreibung des noch nicht disponierten Frachtraumes, Angaben zu Alternativen für die Abwicklung des Transportes usw. zu verstehen. Die Angaben müssen so detailliert sein, dass die betroffenen Agenten und Disponenten die Buchung ohne Rückfragen vornehmen können. Online-Reservierungen sind möglich und werden innerhalb von Sekunden bestätigt oder zurückgewiesen.

Eine erst mit solchen Systemen mögliche Funktionalität ist die *Sendungsverfolgung*, d.h. die Online-Abfrage über den Status von Transportaufträgen bzw. Sendungen. Der Frachtbriefdatenaustausch ist eine EDI-Lösung, die die vorausseilende Information von Spediteuren bzw. Frachtführern ermöglicht, die eine Sendung vor oder nach dem Lufttransport übernehmen. Damit ist eine bessere Integration der Lufttransporte in die gesamte Transportkette möglich. Das System MOSAIK unterstützt also alle Phasen (Informationsphase, Vereinbarungsphase und Abwicklungsphase), ist aber trotzdem kein Marktsystem, weil es auf der einen Seite nur einen Partner, nämlich die Lufthansa, gibt. (vgl. dazu [HoSc91]).

Auch für den *Schiffsverkehr* sind zahlreiche ähnliche Systeme entstanden.

Die im Bereich des *Strassenverkehrs* entstandenen Systeme weisen eine grosse Vielfalt auf. Zu diesen Systemen gehören z.B. SENARDIS, ein mittelgrosses französisches Paketdienstunternehmen. SENARDIS bedient einen Kundenkreis von ca. 500 verladenden Unternehmen und wickelt täglich etwa 12'000 Aufträge ab [Ovum90]. TRANSPOTEL ist eine europäische Ladungs- und Laderaumbörse für den Strassengüterverkehr. Speditionen haben die Möglichkeit, Laderaum oder Ladungen in einem elektronischen Anzeiger zu veröffentlichen und anzubieten. Weitergehende Funktionen soll das von mehreren Partnern entwickelte und vom deutschen Bundesministerium für Forschung und Technologie unterstützte System INTAKT unterstützen [HoSc91]. TELEWAYS ist eine eigentliche Börse. Die Systeme für den Strassenverkehr entwickeln sich immer mehr zu eigentlichen Marktsystemen, die alle Funktionen unterstützen.

Auch die *Bahnen* haben begonnen, ihren Laderaum über elektronische Systeme verfügbar zu machen. DOCIMEL z.B. ist ein Informationssystem der europäischen Bahnen.

Die relativ papier- und zeitintensive *Zollabfertigung* wird ebenfalls mehr und mehr über elektronische Systeme möglich. Beispiele solcher Systeme sind ALPHA (Flughäfen Frankfurt,

München und Stuttgart; dieses System wird unter dem Projektnamen DOUANE auch auf Nicht-Flughafenstellen ausgeweitet, oder Air AMS (Air Automated Manifest System), ein System der US Customs Service - verfügbar auf 10 Flughäfen, mittlerweile sind 7 Carrier beteiligt.

Die genannten Systeme, die grösstenteils keine Elektronischen Märkte darstellen, bilden die Basis für *umfassendere Systeme*, die diesen Charakter haben oder erlangen werden. Solche Systeme sind: ENCOMPASS (Logistics Information Management System) von American Airlines und der CSX Corp., TRADENET in Singapore oder EURO-LOG. Das System EURO-LOG versucht die Vielfalt der Systeme, die für einen Ferntransport angesprochen werden müssen, in ein einziges System zu integrieren. Es will ein umfassendes Informations- und Kommunikationssystem sein, das den Bedarf aller an der logistischen Kette beteiligten Stellen abdeckt. Es ist branchenneutral und für jedermann offen. EURO-LOG soll die jederzeitige Standortbestimmung der Sendungen über die ganze Transportstrecke erlauben (Tracking), und Störungen die Frachtpartner aktiv benachrichtigen. Auch die nachträgliche Verfolgbarkeit des gesamten Sendungsverlaufes soll möglich sein (Tracing). Ein elektronischer Abladenachweis (mit Zeitpunkt, Vollständigkeit, Unversehrtheit, Name des Empfängers) soll generiert werden. Ein elektronisches "Check-In" der Fracht sowie Online-Auskunft und Dispositionsmöglichkeiten gehören ebenfalls zur Funktionalität des Systems. Fracht und Abrechnungsdokumente erfolgen über EDI, ein abgestimmtes Barcode-System soll unterstützt werden. Die verschiedenen Systeme der logistischen Dienstleister werden über eine allgemeine, Verkehrsträger übergreifende Schnittstelle erreichbar sein [Grom92]. Es ist beabsichtigt, das System bis 1995 in Europa flächendeckend einzuführen.

Am Institut für Wirtschaftsinformatik der Hochschule St. Gallen wird im Kompetenzzentrum Elektronische Märkte zusammen mit führenden Unternehmen an der Entwicklung eines umfassenden Logistikmodells gearbeitet, das im Prinzip den Tausch Ware gegen Geld an der Türe des Lieferanten bzw. Geld gegen Ware beim Empfänger, sowie die notwendigen Informationseingaben und Abfragen vor, während und nach dem Transport, erlaubt.

Ein solches System soll Sendungen von Tür zu Tür vermitteln - unter Einbezug der begleitenden Finanzströme. Es funktioniert als (mindestens im Prinzip) offenes System, in dem Elektronische Märkte für Speditionsleistungen, für die einzelnen Transportdienste etc. enthalten sind. Damit würde die Vision eines globalen, marktmässig organisierten

Koordinationsmediums, das die raum-zeitliche Transformation von Güterbündeln leistet, wie das z.B. X.400 für den wesentlich einfacheren Fall der Elektronischen Post tut, ihrer Realisierung einen Schritt näherrücken.

3. System- und Architekturkonzepte

3.1 Verteilte Systeme und Standards

Das Unternehmen als Form der Leistungskoordination wird im administrativen Bereich seit mehr als 30 Jahren durch die Informationstechnik unterstützt. Theorie und Praxis der betrieblichen Informationssysteme haben einen hohen Stand erreicht. Diese Systeme folgen dem zentralisierten Muster und sind in der Regel hostbasiert. Sie bilden heute auch weitgehend die Basis für die zwischenbetriebliche Koordination.

Seit 10 bis 15 Jahren - von Pionieren abgesehen - werden auch in der Fertigung Informationssysteme breit eingesetzt und mehr und mehr integriert, geleitet durch die CIM-Vision. Es handelt sich dabei um verteilte, heterogene Systeme, die CAD-Workstations, technische Steuerungssysteme bis hin zu hostbasierten PPS-Systemen umfassen. Der Versuch, solche heterogenen Systeme zu integrieren, hat die Informatik vor neue Aufgaben gestellt und die Beschäftigung mit verteilten Systemen und neuen Typen von Kommunikationsmodellen gefördert.

Im zwischenbetrieblichen Bereich ist der Austausch strukturierter maschinenlesbarer Geschäftsdaten - EDI (Electronic Data Interchange) - notwendig, wenn verschiedene Applikationen zusammenarbeiten sollen. Das verlangt, dass gemeinsame Protokolle erarbeitet werden müssen. Das ist schon früh bei einzelnen Herstellern, in einzelnen Branchen (z.B. MAP in der amerikanischen Automobilindustrie, ODETTE in der europäischen Automobilindustrie, SWIFT für Banken) oder Ländern (z.B. TRADACOM in Grossbritannien) erfolgt. Mit UN/EDIFACT ist nun ein weltweiter Standard durch die UNO in Arbeit. Es darf heute

angenommen werden, dass sich dieser Standard durchsetzen wird. Vor allem kontinentaleuropäische grosse Firmen haben sich für EDIFACT entschieden - nicht zuletzt, weil sie gegenüber der USA und Grossbritannien einen Rückstand haben.

Als Transportmittel für die EDIFACT-Nachrichten kann mit X.435 die elektronische Post nach dem Standard X.400 verwendet werden - ein Dienst, der auch für kleine und mittlere Unternehmen ohne grosse Investitionen verfügbar ist und zusammen mit X.500, sobald diese Dienste flächendeckend verfügbar sind, auch die Adressierung leicht macht. Für grössere Datenmengen oder wenn grössere Geschwindigkeiten nötig sind, kann der FTAM-Standard Verwendung finden. EDIFACT-Protokoll-Konvertierungssoftware ist bereits heute als Standardsoftware vorhanden und für einige tausend DM zu kaufen. Die Infrastrukturbasis für den zwischenbetrieblichen Austausch standardisierter Geschäftsinformation ist also im Aufbau und kann heute schon für viele Zwecke befriedigend genutzt werden.

Alle Kommunikationsverbindungen gemäss dem OSI-Modell sind aber Punkt-zu-Punkt-Verbindungen. Damit Elektronische Märkte oder Vorformen solcher Systeme verbreitete Realität werden, bedarf es weiterer organisatorischer und technischer Elemente. Eine mögliche Lösung sind Systeme, bei denen ein Host, der durch ein Unternehmen betrieben wird, die Applikation fährt und das betreffende Unternehmen für die organisatorischen Belange verantwortlich zeichnet. Die Partner loggen sich in dieses System ein und tauschen Information im User-Modus aus oder - meist Voraussetzung für die Einbindbarkeit in eigene Applikationen - sie tauschen mit dem System Messages in asynchronem Store- and Forward-Verfahren in standardisierter Form aus. Diese Architektur ist zunächst wenig geeignet, sich zu offenen Märkten zu entwickeln. Sie ist aber bei vielen, v.a. älteren Systemen anzutreffen, v.a. bei Bestell- und Reservationssystemen (vgl. oben v.a. 2.3). Andere Lösungen waren deshalb zu entwickeln.

3.2 Direct Access und Clearing-Centers

Durch die Vernetzung von host-basierten, durch ein Unternehmen betriebene Systeme und die Möglichkeit, von einem System auf ein anderes zugreifen zu können (Direct Access - siehe 2.3 oben), kann dieses Muster allerdings durchbrochen werden: Mehrere Systeme können für den Benutzer wie ein grosses, viele Anbieter umfassendes System erscheinen, so dass de facto eine n:m-Beziehung entsteht, wie das bei Flugreservationssystemen der Fall ist.

Der nächste Schritt ist der Bau und Betrieb von (EDI-) Clearing Centers, oft durch Firmen, die mit dem über sie abgewickelten Geschäft wenig oder gar nichts zu tun haben, wie z.B. IBM, oder GEIS. Solche Clearing-Centers übernehmen nicht nur die Weiterleitung der Nachrichten, sie führen auch Protokollkonversionen aus, sowie z.T. weitere, bereits die Vorverarbeitung der Nachricht betreffende Operationen (wie sprachliche Anpassungen oder Übersetzungen, Ergänzungen von benötigten oder Löschen von nicht benötigten Daten) . Auch die eigentliche Verarbeitung der Nachrichten kann ganz oder teilweise diesen Dienstleistern übertragen werden. Diese Lösung wurde im EAN-Bereich (europäische Artikelnummercode) für Konsumgütertransaktionen zwischen Markenartikelherstellern und dem Einzelhandel in der BRD und in der Schweiz gewählt.

Eine weitere Steigerung der Funktionalität zwischenbetrieblicher Systeme bieten Systeme, die eine Vielzahl bereits existierender Systeme logisch zu einem einzigen System integrieren. Ein Beispiel dafür ist das oben in 2.5 erwähnte System EURO-LOG. Dieser Systemtyp dürfte in den nächsten Jahren an Häufigkeit stark zunehmen. Der Aufwand für eine solche Systemintegration ist jedoch oft erheblich.

Technisch sind alle der genannten Systemtypen meist host-basierte hierarchische Systeme, in der Regel mit klassischer IS-Architektur. Der Zugriff auf andere Systeme spielt jedoch oft eine wichtige Rolle und zwingt zu z.T. komplizierten und kostspieligen Lösungen. Es ist nicht ein Zufall, dass grosse Systeme wie die Flugreservationssysteme GALILEO oder AMADEUS Kosten in Milliardenhöhe verursachen. Ein Grund dafür ist im Fehlen von ähnlich leistungsfähigen Modellen und Spezifikationstechniken für stark kommunikationsorientierten Systeme zu suchen, wie sie für die klassischen betrieblichen Informationssysteme mit der Daten- und Funktionsmodellierungstechniken und den darauf abgestimmten Phasenmodellen und CASE-Tools verfügbar sind. Client-Server-Architekturen sind angemessener - aber haben noch kaum den für sehr grosse Projekte wünschbaren Reifegrad erreicht. Neben den noch vergleichsweise wenig ausgereiften Modellen und Spezifikationstechniken für verteilte, kommunikationsintensive Systeme macht das Fehlen eines alle involvierten Prozesse kontrollierenden Betriebssystems Schwierigkeiten.

3.3 Open Distributed Processing (ODP)

Die ISO hat 1987 damit begonnen, ihr Modell für die offene Kommunikation, das nur die Standardisierung der Punkt-zu-Punkt-Kommunikation unterstützt, durch ein Referenzmodell

zu ergänzen, das auf umfassende Weise die Kooperation von Prozessen in verteilten Systemen erlaubt. Dieses Modell läuft unter dem Namen ODP (Open Distributed Processing). Die CCITT hat mit ihrem Framework for Distributed Applications (DAF) analoge Anstrengungen unternommen, welche nun mit denen der ISO zusammengelegt wurden. Auch die OSF (Open System Foundation) hat ein Konzept vorgeschlagen (DCE). ODP oder analoge Standards werden, wenn sie einmal verfügbar sind, die Realisation von Elektronischen Märkten erheblich vereinfachen und beschleunigen. Das ODP-Modell ist gut durchdacht und beginnt mit einem Gesamtkonzept, in das sich einzelne Standards einfügen sollten. Es enthält einen "Overview" (ISO 10746 - 1), ein "Descriptive model" (ISO 10746 - 2), ein "Prescriptive model" (ISO 10746 - 3), ein "User model" (ISO 10746 - 4) und schliesslich eine "Architectural semantics" (ISO 10746 - 5). Es werden verschiedene "Viewpoints" unterschieden (enterprise, information, computational, engineering und technology viewpoint). Damit sind semantische und pragmatische Aspekte von Anfang an mitberücksichtigt. Es ist zu hoffen, dass sie möglichst präzise und verbindlich spezifiziert werden. Die Arbeiten dazu sind im Gange und dürften in den nächsten Jahren wirksam werden (vgl. dazu [Lini92]).

Ein interessantes Konzept in ODP ist das des *Traders*, einer sogenannten generischen Funktion des Modells. Der Trader hat die Aufgabe zu wissen, bei welchen Servern gerade Leistungen (eines bestimmten Typs) vorhanden sind und sie mit Nachfragen, die von Clients kommen, zu "matchen". Er übergibt dem nachfragenden Client die notwendigen Angaben des Servers, damit er diesen aufrufen kann (vgl. dazu [BeRa92]). Dieses Konzept kommt marktmässigen Koordinationsstrukturen weit entgegen, ohne jedoch die hierarchisch orientierte Sicht zu verlassen. Weitergehende Konzepte, die nur kurz beschrieben werden sollen, tun dies. ODP ist aber in jedem Falle eine nützliche und notwendige Entwicklung.

4. Neue Architekturkonzepte für offene Systeme

4.1 Das Problem

Verteilte Systeme sind heute Realität. Im Fertigungsbereich und im Büro innerhalb des Unternehmens sind sie weit verbreitet. Im zwischenbetrieblichen Bereich werden durch EDI und E-Mail im Bürobereich zahlreiche Prozesse zu miteinander kommunizierenden Prozessen - ohne

übergeordnetes Betriebssystem. Dabei muss sichergestellt werden, dass die verteilt ablaufenden Prozesse so koordiniert werden, dass insgesamt ein erwünschtes Ergebnis resultiert. Der Versuch, mit "zentralistischen" Denkmustern in diesem Bereich Lösungen zu finden, dürfte nicht nur wegen des dafür notwendigen Zeitbedarfs scheitern [Kubi91], sondern aus grundsätzlichen Schwierigkeiten, auf die nur kurz eingegangen werden soll. Die Wirtschafts-informatik wird daher nicht daran vorbeikommen, sich mit gänzlich neuen Konzepten vertraut zu machen.

Ein Ansatz, der für das Gebiet der Elektronischen Märkte von hoher Relevanz scheint, wird seit einigen Jahren von Forschern am Xerox-Palo-Alto-Research-Center, am MIT und anderen Stellen verfolgt. Offene Systeme werden dabei als verteilte Systeme definiert, die keine globale Kontrolle besitzen [Hube88] - wie das bei Systemen der Fall ist, wie sie im Gebiete Elektronischer Märkte anzutreffen sind und sein werden (- aber auch im Bürobereich - vgl. [Hewi88]). Solche Systeme sind nebenläufig und arbeiten (zu einem erheblichen Teil) asynchron.

Um in diesem Sinne offene Systeme handelt es sich auch bei Elektronischen Märkte. Sie beschreiben die reale Situation im zwischen- und überbetrieblichen Bereich viel besser als die klassischen zentralistischen Konzepte. Der reifste dem Schreibenden bekannte Ansatz, solche Systeme als Computersysteme zu entwerfen, stammt von Miller und Drexler; er soll im folgenden kurz skizziert werden [MiDr88a][MiDr88b].

4.2 Offene Marktsysteme (Open Agoric Systems)

Miller und Drexler haben zunächst nach Systemen gefragt, die - wie die von ihnen betrachteten offenen Computersysteme - aus einer Menge von sich entwickelnden, innerhalb eines bestimmten Regelwerks interagierenden Entitäten bestehen. Sie nennen eine solche Sozietät eine "Ökologie" (Ecology - siehe [MiDr88a]). Die brauchbarste Analogie finden sie in marktmässig arbeitenden Wirtschaftssystemen, wie sie oben in 1.2 beschrieben wurden. In solchen Systemen fehlt die zentrale Koordinationsstelle ebenfalls - trotzdem lässt die "Invisible Hand" Adam Smith's die dezentral interagierenden Agenten sinnvoll zusammenwirken. Miller und Drexler schlagen deshalb offene Systeme vor, die über Marktmechanismen koordiniert werden, und nennen sie Open Agoric Systems - Offene Agorische Systeme oder Offene Marktsysteme (griech. Agora = Markt, Marktplatz [MiDr88a]).

Ihre Intention ist es, die bei heutigen Rechnerarchitekturen durch das zentrale Betriebssystem durchgeführten Ressourcenzuteilungen und Prozesskoordinationen durch Marktprozesse zu ersetzen. Wenn ein Prozess z.B. Speicherplatz oder Prozessorleistung benötigt, so muss er (oder ein in seinem Auftrag handelnder Agent) diese zunächst auf einem Marktplatz einkaufen. Solche Elektronischen Marktplätze, die nach dem Auktionsprinzip arbeiten, wurden implementiert [MeYaBe89] - mit sehr positiven Resultaten. Wenn viele Prozesse eine knappe Ressource nachfragen, wird ihr Preis steigen. Prozesse mit niedriger Priorität (niedrigem Budget) werden dann nicht kaufen und auf bessere Zeiten, d.h. Marktpreise warten. Damit wird eine wesentlich ausgeglichene Lastkurve erreicht und mit der gleichen Prozessorenausstattung kann in der Praxis mehr verarbeitet werden. Es wäre zudem denkbar, auch Optionen und Futures für Prozessorleistung, Speicherplatz etc. zu handeln. (PC-Netzwerke, versehen mit einem solchen Marktsystem, könnten für den Nutzer enorme Rechenleistungen erbringen, wenn man an die heutige effektive Auslastung der Prozessoren denkt.)

Neben Prozessorleistungen und dergleichen denken Miller und Drexler auch an höhere Leistungen, die so bezogen werden können. Sie schlagen "Data Type Agents" vor, die Leistungen von (Implementationen von) Datentypen auf entsprechenden Marktplätzen für einen Prozess beschaffen - Look-up-tables, Stacks, aber auch höhere Datentypen sind denkbar. Beahlt wird für die (Dauer der) Benutzung - charge per use. Auf Elektronischen Märkten für solche Datentypen sind natürlich nicht nur die nachfragenden Prozesse vertreten, sondern auch alle interessierten Anbieter solcher Datentypen bzw. Datentyp-Leistungen.

Die Autoren entwerfen eine künftige Software- und Hardwarewelt, in der auch der Prozess der Hardware- und v.a. Softwareentwicklung durch diesen offenen Systemtyp beeinflusst wird und argumentieren, dass auf diese Weise eine wesentlich effizientere Entwicklung zu erwarten wäre. D.h. sie betrachten nicht nur - wie Melone et.al. - andersartige Betriebssysteme für Rechner oder kleinere Rechnerverbunde, sondern die Organisation grosser Systeme bis hin zur ganzen Softwareindustrie. Sie machen sich Gedanken zu den notwendigen rechtlichen Institutionen beim "Charge-per-use"-Prinzip gegenüber dem heutigen Lizenzverkauf und zu Architekturkonzepten solcher Systeme, siehe [MiDr88b].

Die vorgeschlagenen Konzepte sind für Elektronische Märkte wichtig, auch wenn die Rechnersysteme als solche noch lange nicht nach diesen Prinzipien arbeiten werden. Aus einer abstrakteren Sicht sind Elektronische Märkte nämlich Plätze, an denen Datentypen genauer: Objekte eines bestimmten Typs, gehandelt werden, welche von Prozessen benötigt

oder angeboten werden. Insofern sind sie "Open Agoric Systems" im Sinne von Miller und Drexler - auch wenn die technische Infrastruktur innerhalb den einzelnen Rechnersystemen mit klassischen Systemkonzepten arbeiten.

4.3 Modellierung von Marktsystemen

Für die Modellierung von Unternehmen so, dass damit eine Grundlage für den Bau effektiver und effizienter informationstechnischer Unterstützungssysteme möglich wurde, verfügen wir über gut durchdachte und leistungsfähige Techniken.

Eine entsprechende Modellierung von Marktsystemen befindet sich dagegen erst in den Anfängen. Die vorgestellten Arbeiten von Miller und Drexler zielen nicht auf die Modellierung ökonomischer Marktsysteme ab, sondern auf die Organisation von Rechnernetzen. Sie sind trotzdem von Relevanz für die Marktmodellierung. Zum einen sind von Rechenprozessen benötigte Ressourcen nicht fundamental von andern Gütern verschieden. Zum anderen soll das Modell eines Marktsystems letztlich auf einem Rechnernetz implementiert werden. Die Modellierung muss so erfolgen, dass die verwendeten Konzepte einerseits genügend präzise Informationen enthalten, um als Grundlage für eine den Bedürfnissen des Informatikers entsprechende Spezifikation der sehr komplexen Systeme dienen zu können. Wenn für Rechnernetze marktmässige Organisationskonzepte verwendet werden, dürfte die zu überbrückende Kluft zwischen Modellierung von Märkten und Modellierung des Zielsystems tendenziell kleiner werden.

Die verwendeten Sprach- und Darstellungskonzepte müssen auch von den Vertretern der wirtschaftlichen Seite verstanden werden. Ein diesbezüglich vielversprechender Ansatz ist die Modellierung von Produktionsnetzwerken mit Kanal-Instanz-Netzen, einer Form von Petri-Netzen, wobei die Instanzen Produktionseinheiten und die Kanäle Austauschmechanismen (z.B. Märkte) bezeichnen. Es zeigt sich, dass diese Darstellung einerseits von den Vertretern der Wirtschaft gut verstanden wird und andererseits die Möglichkeit besteht, die Netze so anzureichern, dass sie genug Information zu einer Spezifikation der zu implementierenden Systeme enthalten. Dazu werden den Kanälen zunächst Datentypen zur Beschreibung der in ihnen ausgetauschten Objekte zugeordnet. (Diese Datentypen können auf tieferen Vertiefungsebenen auch als Grundlage zur Protokollspezifikation dienen.) Auf dieser Basis kann dann entweder ein objektorientiertes Design vorgenommen werden (indem Datentypen Klassen zugeordnet werden) oder Daten und Funktionen können getrennt modelliert werden,

um damit Anschluss an konventionelle Techniken für die Modellierung einzelner Kanäle des Systems zu finden (vgl. dazu [Lang91]).

Um ganze Marktsysteme im Sinne von Miller und Drexler als "Open Agoric Systems" zu automatisieren, muss zunächst versucht werden, Preisbildungsmechanismen zu automatisieren (wie im Falle von Börsen, etwa in SOFFEX). Das ist möglich. Zur Spezifikation solcher Mechanismen vgl. [Reck92]. Der Bau von globalen Systemen, in denen die einzelnen Produktionsprozesse über Agenten in automatisierten Börsen oder Auktionen kaufen und verkaufen und mittels solcher Mechanismen zusammenwirken, scheint somit technisch möglich und ökonomisch sinnvoll (vgl. [Bako91]).

5. Mögliche Auswirkungen von Elektronischen Märkten

5.1 Auswirkungen auf die Unternehmensformen

Die Computerisierung der Märkte im Sinne der Unterstützung wichtiger Marktfunktionen durch die Informations- und Kommunikationstechnik ist in vollem Gange. Sie hat in gewissen Branchen schon erhebliche Veränderungen gezeitigt; die breite Einführung dieser Technik steht jedoch noch bevor. Über die Auswirkungen zu spekulieren mag müssig sein. Trotzdem muss es die Unternehmensleitungen interessieren, was mögliche Auswirkungen sein könnten.

Kürzere Produktlebenszyklen und grössere Absatz- und Einkaufsgebiete als Folge der Informations- und Kommunikationstechnologie sind inzwischen Gemeinplätze. Absehbar ist weiter eine Verschiebung der Grenzen der Bereiche, in denen die in 1.1 und 1.2 beschriebenen Koordinationsmechanismen (Unternehmen, Netzwerk, Markt) jeweils die überlegene Form der Leistungskoordination sind. Es wäre ein unwahrscheinlicher Zufall, wenn diese Grenzen unberührt bleiben würden, d.h. wenn die Veränderungen, die Elektronische Märkte im heute marktmässig organisierten Bereich in der Transaktionskostenstruktur bewirken, durch entsprechende Änderungen der Transaktionskosten im hierarchisch organisierten Unternehmen gerade kompensiert würden. Vieles spricht dafür, dass die an sich leistungsfähigere, aber bisher teurere marktmässige Koordination v.a. durch Senkung der Kosten in der Informationsphase und auch in der

Vereinbarungsphase relativ billiger wird und an Territorium gewinnt, d.h. in den bisher hierarchisch strukturierten Unternehmensbereich eindringen wird. Entwicklungen in vielen Industriezweigen, die bereits im Gange sind, z.B. in der Computerindustrie, sprechen dafür. Das würde aber bedeuten, dass die heute vertikal hochintegrierten Unternehmungen sich in Richtung eines Netzwerkes marktmässig koordinierter Einheiten entwickeln.

5.2 Umwandlung der Handelsmittler

Elektronische Märkte stellen globale Medien dar, die Angebot und Nachfrage vermitteln. Der in 2.5 anvisierte integrierte Logistikdienst ist dafür ein Beispiel - wie auch die in 2.2 und 2.3 beschriebenen Entwicklungen zur globalen Börse bzw. zum globalen Tourismusmarkt. Mit diesen Entwicklungen werden die heutigen Strukturen der Warenflüsse vom Produzenten zum Konsumenten über - je nach Branche - Grossisten oder andere Mittler eine Umwandlung erfahren. Die vertikale und funktionale Organisation der Wirtschaft ist eine Funktion der verfügbaren Kommunikationsmedien. Jedesmal, wenn diese sich ändern - Einführung der Eisenbahn und der Strassennetze, des Telephons etc. - ändert sich diese Organisation.

Die bislang offene Frage ist, wer neu Träger der Mittlerfunktion sein wird. Werden es die gleichen Unternehmen sein, die heute diese Funktion wahrnehmen? Oder - und dafür spricht die gegenwärtige Entwicklung - werden es eher VANS-Anbieter und/oder Branchenfremde sein? Werden die verschiedenen Wirtschaftsräume anteilmässig etwa gleich in diesem Geschäft, das wertschöpfungsmässig sicher zu den rasch wachsenden und künftig wichtigsten gehören wird, vertreten sein, oder wird eine Region dominieren? Sicher scheint: der (Zwischen-) Handel steht vor grossen Herausforderungen - auch bezüglich neuer Chancen.

5.3 Reverse Marketing

Die Entwicklung vom Verkäufer- zum Käufermarkt ist in vollem Gange. Die Vernetzung von Produktionseinheiten über Drehscheiben mit elektronischer Marktfunktionalität ermöglicht die sehr flexible Herstellung von hochindividuellen Produkten. Das Design der Produkte mit dem Käufer und die anschliessende Herstellung unter Ausnutzung der globalen Produktionsmaschinerie zu Bestpreisen ist eine technisch längerfristig realisierbare Option und marktmässig wohl überlegen. Ein Schlagwort dafür ist Reverse Marketing.

Aufgrund dieser Entwicklungen sind tiefgreifende Veränderungen in der Art der Leistungserstellung zu erwarten. Die damit verbundenen Probleme, welche die Informatik zu lösen hat, sind gross und zum Teil neuartig. Sie verlangen eine enge Verzahnung betriebswirtschaftlich-organisatorischer und technischer Kompetenz.

Literaturverzeichnis

- [Bako91a] Bakos, J. Yannis: A strategic analysis of electronic marketplaces. In: MIS Quarterly, 15 (1991), S. 309.
- [Bako91b] Bakos, J. Yannis: Information links and electronic marketplaces: the role of interorganizational information systems in vertical markets. In: Journal of Management Information Systems (8), Heft 2 (1991 b) S. 31 - 52.
- [Baur90] Baur, Cornelius: Make-or-buy-Entscheidungen in einem Unternehmen der Automobilindustrie: empirische Analyse und Gestaltung der Fertigungstiefe aus transaktionskostentheoretischer. VVF, München, zugl. Diss. Univ. München 1990.
- [BoSc92] Bodendorf, F.; Schulz Axel: Computergestützte Reisevertriebssysteme und ihre überbetrieblichen Auswirkungen. In: Newsletter des Kompetenzzentrums Elektronische Märkte Nr. 3, Hochschule St. Gallen 1992.
- [Bruc89] Bruce Margaret: Technological change and competitive marketing strategies. In: Witt, Stephen F.; Moutinho, L.: Tourism Marketing and Management Handbook, New York usw.: Prentice Hall (1989) S. 455 - 458.
- [Bena82] Ben-Ari, M.: Principles of Concurrent Programming. Prentice Hall International, London 1982.
- [BeRa92] Bearman, Mirion; Raymond, Kerry: Federating Traders: an ODP Adventure. In: Open Distributed Processing, I. de Meer, V. Heymer and R. Roth (Editors) Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland) (1992) P. 3 - 13.
- [BoKiKo90] Bower, M.; King, J.; Konsynski, B.: Singapore Tradenet: a tale of one city, Harvard Business School Case Study No. 9-191-009, Boston 1990.
- [Butl90] Butler, Cox: Electronic Marketplaces, Research Report 77, London usw., 1990.
- [Chor89] Chorafas, Dimitris: Electronic Banking - eine langfristige Strategie: Von den menschlichen Ressourcen zu Produktentwicklung und Informationssystemen, 1989.
- [Coas37] Coase, Ronald H.: The nature of the firm. In: Economica (4) (1937) S. 386 - 405.
- [Cord91] Cordell, Arthur: The rise of the infobot: the computerized marketplace. In: Policy Options (12), Heft Mai (1991) S. 32 - 34.
- [Domo90] Domowitz, Ian: The mechanics of automated trade execution systems. In: Journal of Financial Intermediation (1) (1990) S. 167 - 194.

Publiziert in: Wirtschaftsinformatik 35, 1993, S. 465-480, Vieweg Verlag). S. 171-201

sowie in: H. Österle, A. Back, R. Winter, W. Brenner (Hrsg.): Business Engineering - Die ersten 15 Jahre des Institutes für Wirtschaftsinformatik IWI der Universität St. Gallen HSG. Springer Verlag 2004, S. 171-201

- [Domo92] Domowitz, Ian: A taxonomy of automated trade execution systems, Department of Economics, Northwestern University, unveröffentlichtes Manuskript, 1992.
- [Egne90] Egner, Floyd E.: The Electronic Future of Banking Financial Sourcebooks, Maperville, 1990.
- [Elli92] Ellis, Martin A.: Elektronische Reservationssysteme. In: Newsletter des Kompetenzzentrums Elektronische Märkte Nr. 3, Hochschule St. Gallen 1992.
- [Freu89] Freund, William C.: Current issues: international markets; electronic trading and linkages in international equity markets. In: Financial Analyst Journal (45), Heft 3 (1989) S. 10 - 15.
- [Freu91] Freund, William C.: Trading stock around the clock: the future growth of global electronic markets. In: California Management Review (34), Heft 3 (1991) S. 87 - 102.
- [Grom92] Gromball, Peter: EURO-LOG: Nutzung neuer Informationstechniken für die umweltgerechte Steuerung des europäischen Warenflusses. In: Informationstechnik 34, 3 (1992) S. 168 - 176.
- [HeQu80] Henderson, James M.; Quandt, Richard, E.: Microeconomic theory: a mathematical approach. 3. Aufl., MacGraw-Hill, Auckland usw 1980.
- [Henr92] Henry, Michael: The automated electronic exchange SOFFEX. In: Newsletter des Kompetenzzentrums Elektronische Märkte, Nr. 5, Hochschule St. Gallen 1992.
- [HeSc92] Hermann, Schneider: Electronic Marketing, Ch. Beck Verlag, München 1992.
- [Hewi88] Hewitt C.: Offices Are Open Systems. In: Hubermann (1988) p. 5 - 23.
- [HoSc91] Hohagen U.; Schmid M.: Stand und Entwicklungstendenzen Elektronischer Märkte in der Logistik. Arbeitsbericht IM2000/CCEM/7, St. Gallen, 1991.
- [Hube88] Hubermann B.A., ed.: The Ecology of Computation, North - Holland, Amsterdam, 1988.
- [Hubm89] Hubmann, H.-Egbert: Elektronisierung von Beschaffungsmärkten und Beschaffungshierarchien - Informationsverarbeitung im Beschaffungsmanagement unter dem Einfluss neuer Informations- und Kommunikationstechniken, VVF, München, zug. Diss. Techn. Universität München 1989.

- [Koop70] Koopmans, T.C.: Uses of prices. In: Scientific Papers of Tjalling C. Koopmans, Springer, Berlin (1970) S. 243 - 257; originally in: Proceedings Conference on Operations Research in Production and Inventory Control 1954.
- [Kubi91] Kubicek, Herbert: Der überbetriebliche Informationsverbund als Herausforderung an die Organisationsforschung und -praxis. In: Information Management, Heft 2 (1991) S. 6 - 15.
- [Kuul90] Kuula, Jaana: Electronic trade and internationalization. In: International Journal of Information Management (10) (1990) S. 182 - 191.
- [Lang91] Langenohl, Thomas: Methode zur Modellierung Elektronischer Märkte - Die Modellierungsstufe S1 - Arbeitsbericht IM 2000/CCEM/15, St. Gallen, 1991.
- [Lang93] Langenohl, Thomas: Systemarchitekturen Elektronischer Märkte. Dissertation an der Hochschule St. Gallen, Institut für Wirtschaftsinformatik, in Bearbeitung.
- [Lini92] Linington, P.F.: Introduction to the Open Distributed Processing Basic Reference Model. In: Open Distributed Processing, I.de Meer; V. Heymer; R. Roth (Editors) Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland) (1992) P. 3 - 13.
- [MaYaBe87] Malone, Thomas W.; Yates JoAnne; Benjamin Robert I.: Electronic markets and electronic hierarchies. In: Communications of the ACM (30) (1987) S. 484 - 497.
- [MaYaBe89] Malone, Thomas W.; Yates JoAnne; Benjamin Robert I.: The logic of electronic markets. In: Harvard Business Review, Heft 3 (1989) S. 166 - 172.
- [MiDr88a] Miller M.S.; Drexler K.E.: Markets and Computation: Agoric Open Systems. In: Hubermann (1988) p. 133 - 177.
- [MiDr88b] Miller M.S.; Drexler K.E.: Incentive Engineering for Computational Ressource Management. In: Hubermann (1988) p. 231 - 267.
- [MoAj90] Mookerjee, Ajay S.: Global electronic wholesale banking Graham & Trotman, London, 1990.
- [MoBe90] Moser, Beat: Modernes Portfoliomanagement und Informationstechnologien. Bern 1990.
- [Ovum90] OVUM Ltd. (Hrsg.): EDI in Europe: The Business Opportunity, London 1990.
- [Ovum92] O.V.: Swift busters strike out. In: The Banker 5/92 (1992) S. 44 - 46.

- [Ovum92] O.V.: Banks risk large losses over EDI netting. In: Banking Technology 4/1992, S. 5.
- [Reck92] Reck, Martin: Formally specifying an automated trade execution system. In: The Journal of Systems and Software, Special Issue on Applying Specification, Verification & Validation Techniques to Industrial Software (1993).
- [Ritz92] Ritz, Daniel: Elektronische Märkte verändern die Tourismusbranche. In: io Management Zeitschrift 61 Nr.1, Verlag Industrielle Organisation BWI ETH, Zürich (1992).
- [Sign92] Signer, Daniel: Computer-Integriertes Private Banking (CIPB), Haupt-Verlag, Bern 1992.
- [Sche80] Scherer, F.M.: Industrial market structure and economic performance. 2. Aufl., Houghton Mifflin, Boston usw 1980.
- [Schm92] Schmid, Beat: EDI in der Logistik, Die Schweizer Industrie, Wirtschafts-Journal für Banken und Versicherungen, Handel, Gewerbe und Industrie III/92 (1992) S. 48 - 49.
- [ScHo91] Schmid, Marcel; Hohagen Ulrich: Stand und Entwicklungstendenzen Elektronischer Märkte in der Logistik, Arbeitsbericht IM2000/CCEM/7, Kompetenzzentrum Elektronische Märkte, Hochschule St. Gallen, 1991.
- [Schm90] Schmidt, S.: Grenzüberschreitender Warenverkehr: Mit Alfa und Sofie in die Zukunft, Logistik Heute 1 - 2/1990, S. 36 - 37.
- [Sign92] Signer, Daniel: Computer-Integriertes Private Banking (CIPB), Haupt-Verlag, Bern, 1992.
- [Will75] Williamson, Oliver E.: Markets and hierarchies: analysis and antitrust implications. Free Press, New York, 1975.
- [Will90] Williamson, Oliver E.: Die Ökonomischen Institutionen des Kapitalismus: Unternehmen, Märkte, Kooperationen, Mohr, Tübingen, 1990. Titel der engl. Originalausgabe: The economic institutions of capitalism, Free Press, New York, 1985.
- [Wilm72] Wilmsen, Edwin N. (Hg.): Social exchange and interaction, University of Michigan, Ann Arbor, 1972.