



**Entwicklung hybrider Leistungen in
Wertschöpfungsnetzwerken mithilfe von
eingebetteten Systemen am Beispiel der
Automobilindustrie, der Energiewirtschaft
und im Gesundheitswesen**

**Sven Ahlheid, Dr. Gernot Gräfe, Florian Röhr
Siemens AG**

C-LAB Report

Vol. 8 (2009) No. 2

Cooperative Computing & Communication Laboratory

ISSN 1619-7879

C-LAB ist eine Kooperation
der Universität Paderborn und der Siemens AG
www.c-lab.de
info@c-lab.de

C-LAB Report

**Herausgegeben von
Published by**

**Dr. Wolfgang Kern, Siemens AG
Prof. Dr. Franz-Josef Rammig, Universität Paderborn**

Das C-LAB - Cooperative Computing & Communication Laboratory - leistet Forschungs- und Entwicklungsarbeiten und gewährleistet deren Transfer an den Markt. Es wurde 1985 von den Partnern Nixdorf Computer AG (nun Siemens AG) und der Universität Paderborn im Einvernehmen mit dem Land Nordrhein-Westfalen gegründet.

Die Vision, die dem C-LAB zugrunde liegt, geht davon aus, dass die gewaltigen Herausforderungen beim Übergang in die kommende Informationsgesellschaft nur durch globale Kooperation und in tiefer Verzahnung von Theorie und Praxis gelöst werden können. Im C-LAB arbeiten deshalb Mitarbeiter von Hochschule und Industrie unter einem Dach in einer gemeinsamen Organisation an gemeinsamen Projekten mit internationalen Partnern eng zusammen.

C-LAB - the Cooperative Computing & Cooperation Laboratory - works in the area of research and development and safeguards its transfer into the market. It was founded in 1985 by Nixdorf Computer AG (now Siemens AG) and the University of Paderborn under the auspices of the State of North-Rhine Westphalia.

C-LAB's vision is based on the fundamental premise that the gargantuan challenges thrown up by the transition to a future information society can only be met through global cooperation and deep interworking of theory and practice. This is why, under one roof, staff from the university and from industry cooperate closely on joint projects within a common research and development organization together with international partners. In doing so, C-LAB concentrates on those innovative subject areas in which cooperation is expected to bear particular fruit for the partners and their general well-being.

ISSN 1619-7879

C-LAB
Fürstenallee 11
33102 Paderborn
fon: +49 5251 60 60 60
fax: +49 5251 60 60 66
email: info@c-lab.de
Internet: www.c-lab.de

© Siemens AG und Universität Paderborn 2009

Alle Rechte sind vorbehalten.

Insbesondere ist die Übernahme in maschinenlesbare Form sowie das Speichern in Informationssystemen, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung der Siemens AG und der Universität Paderborn gestattet.

All rights reserved.

In particular, the content of this document or extracts thereof are only permitted to be transferred into machine-readable form and stored in information systems when written consent has been obtained from Siemens AG and the University of Paderborn..

Inhaltsverzeichnis

1	Hybride Leistungen – eine Einführung.....	4
2	Zur Wirkung hybrider Leistungen im Wettbewerb	6
3	Herausforderungen während der Transformation zum Anbieter hybrider Leistungen	8
4	Wertschöpfungsnetzwerke als Organisationsform zur Erbringung hybrider Leistungen	12
5	Hybride Leistungen mittels eingebetteter Systeme.....	16
5.1	Bedeutung von eingebetteten Systemen.....	16
5.2	Hybride Leistungen in der Automobilindustrie	18
5.3	Hybride Leistungen im Energiesektor	20
5.4	Hybride Leistungen im Gesundheitswesen.....	21
6	Fazit.....	23
	Literaturüberblick.....	24

Entwicklung hybrider Leistungen in Wertschöpfungsnetzwerken mithilfe von eingebetteten Systemen am Beispiel der Automobilindustrie, der Energiewirtschaft und im Gesundheitswesen¹

1 Hybride Leistungen – eine Einführung

Das Dienstleistungsgeschäft hat gegenüber dem traditionellen Produktgeschäft an Bedeutung gewonnen, sodass Unternehmen verstärkt dazu übergegangen sind, ihre traditionellen Produktlinien um Dienstleistungen zu erweitern. Die sich hierdurch ergebenden hybriden Leistungen stellen ein Leistungsbündel dar, das eine auf die Bedürfnisse der Kunden ausgerichtete Problemlösung anbietet. Indem Dienstleistungen und Produkte, im Folgenden auch Sachleistungen genannt, gezielt miteinander kombiniert werden, schaffen sie, im Vergleich zu einer voneinander losgelösten Nutzung von Dienstleistungen und Produkten, einen Mehrwert für den Kunden (Ernst 2007). Statt von hybriden Leistungen wird in der deutschen Literatur auch von hybriden Produkten (Böhmman/Krcmar 2006), hybrider Wertschöpfung (Moeslein/Koelling 2007; Burianek/Ihl/Reichwald 2007) und hybriden Leistungsbündeln (Becker/Beverungen/Knackstedt 2008) gesprochen. In der englischen Literatur hingegen spricht man eher von „Solutions“ oder „Product-Service-Systems“ (Tuli/Kohli/Bharadwaj 2007). Alle Bezeichnungen sind eng miteinander verwandt.

Hybride Leistungen können zum Beispiel mithilfe von eingebetteten Systemen realisiert werden. Eingebettete Systeme (embedded systems) sind kleine, aus Hardware, Software, Sensoren und Aktoren bestehende informationsverarbeitende Systeme, die ganz spezifische Funktionen übernehmen. Sie sind heute in einer Vielzahl von Produkten „eingebettet“ und üben ihre steuernden Aufgaben unsichtbar für den Nutzer aus. Im Auto werden z. B. das Antiblockiersystem (ABS), die elektronische Einspritzung, Infotainmentsysteme usw. mit eingebetteten Systemen gesteuert.

¹ Das diesem Beitrag zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01 FD 0643 gefördert. Zudem möchten wir Bernd Bienzeisler (Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation) sowie Kyrill Meyer und Robert Müller (Universität Leipzig, Institut für Informatik) für die Durchsicht des Beitrags und ihre konstruktiven Verbesserungsvorschläge herzlich danken. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Dass Sachgüter mit Dienstleistungen kombiniert werden, ist kein neues Phänomen. Um sich gegenüber den Wettbewerbern zu differenzieren, sind bereits seit den 1980er Jahren viele Hersteller dazu übergegangen, ihre Produkte mit produktbegleitenden Dienstleistungen zu umgeben (Bienzeisler/Hamann 2008). Streng genommen handelte es sich bei diesen Leistungsbündeln in der Vergangenheit meist um reine Vermarktungsstrategien für Sachgüter. Bestehende Produkte ließen sich als Paket – auch durch die Beigabe von Serviceleistungen – besser absetzen (Reichwald et al. 2008). Neu ist, dass neben Basisdienstleistungen, wie beispielsweise dem Reklamationsmanagement oder Instandhaltungsmaßnahmen, auch „reifere“ Formen hybrider Wertschöpfung in der Wirtschaft eingesetzt werden. Bienzeisler und Kunkis (2008) unterscheiden in einer auf den Maschinen- und Anlagenbau fokussierten Studie fünf Typen von Dienstleistungen: (1) Basis-, (2) Beratungs-, (3) Verfügbarkeits-, (4) Produktivitäts- und (5) Betreiberdienstleistungen. Im Rahmen der Typisierung verweisen sie auf unterschiedliche Niveaus der Integrationstiefe von Produkten und Dienstleistungen. Einhergehend mit einer höheren Integrationstiefe, das heißt einer reiferen Form von hybriden Dienstleistungen, sind höhere organisatorische Anforderungen für die Unternehmen zu berücksichtigen.

In der hybriden Wertschöpfung wird eine Möglichkeit gesehen, die internationale Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Produktionssektors zu steigern (Bienzeisler et al. 2008). Das Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützt diese Entwicklung mit dem Förderschwerpunkt „Integration von Produktion und Dienstleistung“. Gefördert werden ganzheitliche Forschungsarbeiten, die von der technischen Unterstützung von Dienstleistungen über wirtschaftliche Dienstleistungsangebote bis hin zur Qualifizierung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter reichen. Ziel ist die Stärkung von Dienstleistung und Produktion in Deutschland. Dienstleistungsunternehmen und produzierenden Unternehmen wird es ermöglicht, auf Veränderungen ihres Geschäftsumfelds schnell reagieren zu können. Das Forschungsprojekt „Serv.biz - Business Transformation für hybride Wertschöpfungsnetzwerke“ gehört innerhalb des oben genannten Förderschwerpunktes dem Themenfeld „Hybride Wertschöpfung als neue Form der unternehmensbezogenen Dienstleistungen“ an. Ziel des Forschungsprojektes Serv.biz ist es, die ökonomischen, organisatorischen und personalwirtschaftlichen Gesichtspunkte von Business-Transformation-Prozessen zu untersuchen und praxisorientierte Konzepte zur Entwicklung und Gestaltung hybrider Wertschöpfungsformen (Leistungen) zu erarbeiten.

2 Zur Wirkung hybrider Leistungen im Wettbewerb

Nahezu einstimmig empfiehlt die Managementliteratur Sachgutherstellern die Integration von Dienstleistungen in ihre Produktportfolios (Bowen/Siehl/Schneider 1991; Gadiesh/Gilbert 1998; Neu/Brown 2005; Quinn/Doorley/Paquette 1990). Besonders in Anbetracht der sich in Bezug auf Preis und Qualität international einander angleichenden Produkte (Mauch/Nowak/Taylor 2008) können sich Sachguthersteller durch das Anbieten hybrider Leistungen gegenüber ihren Wettbewerbern differenzieren (Becker et al. 2008; Oliva/Kallenberg 2003). Hinzu kommen für das produzierende Gewerbe sehr überzeugende ökonomische Gründe, die dafür sprechen neben Produkten auch Dienstleistungen anzubieten. So bietet das Dienstleistungsgeschäft im Allgemeinen höhere Margen als das Produktgeschäft (Anderson/Fornell/Rust 1997; The Economist 2000; VDMA 1998). Beispielsweise liegt die Marge von Dienstleistungen im Maschinen- und Anlagenbau nach Bienzeisler und Kunkis (2008) etwa doppelt so hoch wie im Produktgeschäft. Mercer Management Consulting konnte für die Jahre 1998 - 2003 für den deutschen Maschinenbau sogar eine mehr als viermal höhere Umsatzrendite des Dienstleistungsgeschäftes gegenüber dem Maschinengeschäft feststellen (Becker et al. 2008). Speziell in reifen Industrien mit einem langsamen oder stagnierenden Marktwachstum bieten sich daher Dienstleistungen an, um die Wirtschaftlichkeit von Unternehmen zu verbessern (VDMA 1998; Brax 2005). Hinzu kommt, dass die Steigerung der Wirtschaftlichkeit durch die erfolgreiche Integration von Dienstleistungen in das Produktgeschäft nur schwierig durch Wettbewerber imitierbar ist und somit einen nachhaltigen Wettbewerbsvorteil darstellt (Heskett/Sasser/Schlesinger 1997).

Neben den höheren Renditen wird in der Literatur auch auf die höhere Einkommensstabilität verwiesen. Nach Quinn (1992) sind Dienstleistungen beständigere Einkommensquellen, weil die Einnahmen aus Dienstleistungsverträgen gegenüber den gesamtwirtschaftlichen Zyklen, die Investitionen wie zum Beispiel Anlagenkäufe beeinflussen, resistent sind. Oliva und Kallenberg (2003) argumentieren zudem, dass mit einer installierten Basis von Dienstleistungen mit langen Lebenszyklen substantielle Einnahmen erzielt werden können. Dem schließen sich auch Bienzeisler und Kunkis (2008) an, indem sie darauf verweisen, dass allein die Instandhaltungsaufwendungen in der Regel nach 20 Jahren den Wiederbeschaffungswert einer Maschine übersteigen.

Hinzu kommt aber auch, dass Kunden weniger Produkte, sondern vermehrt konkrete individuelle Lösungen nachfragen (Becker et al. 2008). Lösungen gehen in der Regel weit über Produkte und zugehörige Basisdienstleistungen wie Instandhaltungen hinaus und verstärken die Kunden-Anbieter-Beziehungen signifikant. Während ein Anbieter von Produkten eher transaktionsorientiert agiert, sollte sich ein Anbieter von Dienstleistungen oder hybriden Produkten dem Auf- und Ausbau langfristiger Kundenbeziehungen im Sinne des Beziehungsmarketings widmen. Durch den stärkeren Kontakt zum Kunden, beispielsweise durch die Wartung und Weiterentwicklung einer Lösung während ihres gesamten Lebenszyklus beim Kunden, entsteht eine stärkere Kundenbindung. Ferner können während der Dienstleistungserbringung sehr gut zukünftige Kundenbedürfnisse erkannt und zum Ausgangspunkt von Lösungsinnovationen werden. Da mit Innovationen höhere Preise durchgesetzt werden können und Innovationen kundenindividuelle Probleme lösen, führen hybride Leistungen und die mit ihnen einhergehende stärkere Kunden-Anbieter-Beziehung zu höheren Unternehmensgewinnen (Bienzeisler/Kunkis 2008).

Während obiges für reine Dienstleistungsunternehmen genauso wie für Anbieter von hybriden Leistungen gilt, zeigen Oliva und Kallenberg (2003) in ihrer Ausarbeitung die Vorteile produzierender Unternehmen beim Erstellen hybrider Produkte auf. Hauptvorteil der Produkthanbieter ist die kumulative Erfahrung bei der Wartung und Nutzung der eigenen Maschinen und Anlagen sowie bei der Nutzung ihrer Produktentwicklungs- und Integrationsexpertise zur Entwicklung besserer Instandhaltungspraktiken. Hinzu kommt ein Kostenvorteil, da in den meisten Unternehmen bereits Service Units existieren und für das Unternehmen größtenteils Fixkosten darstellen. Diese Einheiten sind nur bei hoher Auslastung profitabel. Ferner argumentieren sie, dass Produkthersteller bereits über viele spezialisierte Produktionstechnologien verfügen, die notwendig sind, um Ersatzteile zu produzieren oder die existierende Anlage zu erweitern oder aufzurüsten.

Es überrascht daher nicht, dass vielfach zu beobachten ist, wie traditionelle Produktunternehmen ihren Dienstleistungsanteil erhöhen (Bienzeisler et al. 2008). Dabei handelt es sich vornehmlich um sehr produktnahe Dienstleistungen, wie z. B. das Wartungsgeschäft für Gebrauchsgüter. So ergab beispielsweise eine im Rahmen des Forschungsprojektes Serv.biz durchgeführte empirische Studie von Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau, dass ein Großteil der Unternehmen Basisdienstleistungen (97 %) und Beratungsdienstleistungen (80 %) anbietet. Verfügbarkeitsdienstleistungen stehen nur bei gut

der Hälfte (58 %) der befragten Unternehmen im Dienstleistungsportfolio. Noch geringer fiel das Angebot bei Produktivitätsdienstleistungen und Betreibermodellen aus, also bei Dienstleistungsangeboten deren Aufnahme ins Dienstleistungsportfolio mit besonders hohen organisatorischen Change- und Transformationsprozessen einhergehen (Bienzeisler, Kunkis 2008). Aber bereits die Erweiterung des Leistungsspektrums eines produzierenden Unternehmens um Basisdienstleistungen stellt viele Unternehmen vor große Herausforderungen.

3 Herausforderungen während der Transformation zum Anbieter hybrider Leistungen

Oliva und Kallenberg (2003) identifizieren drei aufeinanderfolgende Hindernisse bei der Transition von Produktanbietern zu Anbietern hybrider Leistungen. Erstens glauben viele Unternehmen nicht an das ökonomische Potenzial der Servicekomponenten für ihre Produkte. Zweitens können sie zu dem Schluss kommen, dass das Anbieten von Dienstleistungen über ihren Kompetenzbereich hinausgeht und drittens können Unternehmen an der Umsetzung einer erfolgreichen Servicestrategie scheitern.

Die Probleme während der Umsetzung einer Servicestrategie lassen sich in Herausforderungen bei der Leistungserstellung und -vermarktung unterteilen. Die Erstellung hybrider Leistungen unterscheidet sich unter anderem dadurch von der Herstellung von Produkten ohne Dienstleistungsanteile, dass hybride Leistungen schwieriger zu planen sind. Beispielsweise ist eine Lagerung von hybriden Leistungen im Gegensatz zur Lagerung von Produkten nicht möglich. Zudem wird die Planung bei der Erstellung hybrider Leistungen dadurch erschwert, dass es sich hierbei meist um Leistungen handelt, die auf individuelle Kundenbedürfnisse angepasst werden. Auch wenn durch eine Standardisierung von Teilleistungen das Maß an Komplexität reduziert werden kann, ist eine akkurate Einschätzung der bei der Erstellung einer hybriden Leistung entstehenden Kosten schwierig. Für die Rentabilität eines Unternehmens ist die Fähigkeit der (möglichst) exakten Kalkulation der Kosten jedoch entscheidend (vgl. Oliva/Kallenberg 2003). Die Bestimmung der eigenen Aufwendungen wird zudem dadurch erschwert, dass hybride Leistungen über einen län-

geren Zeitraum beim Kunden erbracht werden. Dies hat zur Folge, dass es im Laufe der Leistungserbringung zu Veränderungen und Anpassungen der Leistung kommen kann (Nippa/Wienhold/Piezonka 2007).

Ebenfalls neu für traditionelle Produktunternehmen ist die intensivere Mitwirkung des Kunden bei der Leistungserstellung. Da die Anpassung der hybriden Leistung an die speziellen Wünsche des Kunden eine Integration des Kunden in den Leistungserstellungsprozess erforderlich macht, unterscheidet sich das Leistungserstellungsprinzip hybrider Leistungen von dem traditioneller Produkte (Nippa/Wienhold/Piezonka 2007). Da somit hybride Leistungen in ihrem Leistungserstellungsprinzip eher Dienstleistungen gleichen (vgl. Spath/Demuß 2003), stellt sich auch die Frage, wie Informations- und Datenflüsse organisiert werden können (Bienzeisler/Kunkis 2008). Neben den Informationsflüssen zwischen Kunden und Anbieter kommt es bei der Erstellung hybrider Leistungen ferner auf den Informationsaustausch zwischen Mitarbeitern verschiedener Funktionsbereiche mit ihrem komplementären Wissen und Fähigkeiten an (Nippa/Wienhold/Piezonka 2007).

Bei der Vermarktung von hybriden Leistungen stellt sich das Problem einer geeigneten Entlohnung von Vertriebsmitarbeitern. Während ein produzierendes Unternehmen beispielsweise massengefertigte Produkte vertreibt und seine Vertriebsmitarbeiter durch Beteiligungen am individuell erwirtschafteten Umsatz beteiligen kann, ist diese Incentivierung von Vertriebsmitarbeitern in der Regel für hybride Leistungen nicht geeignet. Nippa/Wienhold/Piezonka (2007) begründen die Notwendigkeit der Anpassung von Vergütungssystemen für die erfolgreiche Implementierung hybrider Leistungen in ihrer Arbeit mit der Team- und Zeitproblematik. Die Teamproblematik entsteht durch die Notwendigkeit einer integrierten Vermarktung verschiedener Teilleistungen, welche in umfassendem Maße eine Beteiligung von Mitarbeitern aus verschiedenen Funktionsbereichen in einem multifunktionalen „selling team“ notwendig macht. Diese Teamleistung sollte dann im Sinne der zweckgerichteten Steuerung der Mitarbeiter durch ein adäquates Anreizsystem unterstützt werden. Denn das traditionelle Vergütungssystem geht davon aus, dass der Verkaufserfolg hauptsächlich von der Leistungsfähigkeit und -bereitschaft eines autonomen Verkäufers abhängt. Dahingegen ist für den Verkauf einer hybriden Leistung der Arbeitseinsatz und die Anstrengung jedes einzelnen Mitarbeiters in erhöhtem Maße Voraussetzung für den Erfolg des Teams und der Unternehmung. Dabei ist zu berücksichtigen, dass vermehrt Mitarbeiter verschiedener Abteilungen zusammenarbeiten. In einer umfangreichen qualitativen Fallstudie mit vier Fortune-500-Unternehmen konnten Neu und Brown

(2005) die Wichtigkeit von Kollaboration zwischen verschiedenen Abteilungen bestätigen. Bei allen drei in der Transition hin zu einem hybriden Dienstleistungsanbieter erfolgreichen Unternehmen konnte ein struktureller Wandel festgestellt werden, welcher die Kollaboration zwischen Abteilung und das Teilen von Ressourcen unterstützte. Ebenfalls konnte ein Wechsel von getrennten hin zu integrierten Geschäftsbereichsverantwortungen beobachtet werden. Im Gegensatz zu den in der Transition erfolgreichen Unternehmen hatte das vierte Unternehmen ein auf Wettbewerb zwischen den Bereichen basierendes Entlohnungssystem etabliert. Dies hatte zur Folge, dass die Produktion sehr stark am Erhalt ihres Geschäfts festhielt, obgleich dies nicht im Interesse des Gesamtunternehmens war. Als Ziel für ein erfolgreiches teamorientiertes Vergütungssystem geben Nippa/Wienhold/Piezonka (2007) ein System vor, welches jedes Teammitglied motiviert, einen optimalen Beitrag zur Teamleistung zu erbringen, den Leistungsbeiträgen der einzelnen Teammitglieder trotzdem gerecht wird und gleichzeitig keine übermäßigen Steuerungs- und Koordinationskosten aufweist.

Die Zeitproblematik ergibt sich aus der Tatsache, dass der eigentliche Kaufakt bei hybriden Leistungen nicht mehr als fixierter Schlusspunkt der Kundenbeziehungen betrachtet werden kann (Kieffer 2002). Weder die genauen Kosten noch der Umsatz mit einem Kunden ist bei Vertragsschluss bekannt, da es sich beim Vertrag oftmals um eine Art Rahmenvereinbarung handelt, die weitreichende Spielräume für die Ausgestaltung der konkreten Leistungsbeziehungen in einem Zeitraum lässt. Hierdurch ergibt sich das Problem der Wahl der Bemessungsgrundlage für Prämienzahlungen. Für den Vertriebsmitarbeiter ergibt sich daraus eine Unsicherheit bezüglich der Bemessungsgrößen, die zu einer Fehlsteuerung führen kann. Beispielsweise können Vertriebsmitarbeiter versuchen, diese Unsicherheit abzubauen, indem sie sich weiterhin auf Produkte mit sicheren Umsätzen ausrichten. Neben der Unsicherheit bei der frühzeitigen Bestimmung der Rendite für einen Vertragsabschluss wirft auch die Tatsache, dass der Umsatz über einen langen Zeitraum erwirtschaftet wird, eine eigene Frage auf. Stellt das Unternehmen den Vertriebsmitarbeitern die Provision bei Vertragsabschluss aus, so muss das Unternehmen in Vorkasse gehen. Wird die Provision entsprechend dem Eingang der Zahlungen des Kunden im Zeitablauf ausgezahlt, so ergibt sich bei entsprechender Laufzeit eine jahrelange Provisionszahlung (Nippa/Wienhold/Piezonka 2007). Dies wiederum widerspricht der Forderung nach einer zeitnahen Anreizsetzung (Lawler 1990).

Die Entwicklung von einem produkt- und transaktionsorientierten Unternehmen hin zu einem auf langfristige Kundenbeziehungen ausgerichteten Dienstleistungsunternehmen erfordert zudem eine Änderung der Unternehmenskultur. Oliva und Kallenberg (2003) stellen vor, dass produktorientierte Unternehmen die Vermarktung hybrider Leistungen zunächst erlernen müssen und empfehlen hierfür die Bildung einer separaten Dienstleistungsorganisation oder einer Abteilung mit eigener Gewinn-Verlust-Verantwortung. Bienzeisler und Kunkis (2008) stellen in diesem Zusammenhang fest, dass es vielen Unternehmen schwer fällt, angemessene Preise für ihre Dienstleistungen durchzusetzen und vermuten, dass dies auch mit der bisherigen Praxis zu tun hat, bei welcher Dienstleistungen oftmals nur Beigaben waren, die zu Produkten hinzugegeben wurden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass im traditionellen Kerngeschäft, das heißt der Entwicklung, Produktion und Vermarktung industrieller Sachgüter, zumeist ausgeprägte Kompetenzen vorliegen, entsprechende Fähigkeiten und Fertigkeiten im Bereich industrieller Dienstleistungen oftmals jedoch noch unterentwickelt sind (Nippa/Wienhold/Piezonka 2007). Zudem geht die Bewältigung der Herausforderungen einer Transition hin zu einem Anbieter hybrider Leistungen mit signifikanten organisatorischen Aufwendungen und unternehmenskulturellen Veränderungen einher.

Trotz dieser umfangreichen Herausforderungen und den vielfach fehlenden Kompetenzen raten Bienzeisler und Kunkis (2008) davon ab, auf die Entwicklung dienstleistungsorientierter Geschäftsmodelle zu verzichten. Sie gehen davon aus, dass gerade komplexe Dienstleistungen, wie Betreibermodelle mit hohen organisatorischen Anforderungen, in Zukunft eine wichtige Rolle spielen werden.

4 Wertschöpfungsnetzwerke als Organisationsform zur Erbringung hybrider Leistungen

Eine Alternative zur direkten Transformation einer Unternehmung vom Produkt- zum Lösungsgeschäft stellt die Einbringung der Unternehmung in ein Wertschöpfungsnetzwerk dar. Durch den partnerschaftlichen Verbund mit Dienstleistungsunternehmen kann ein produzierendes Unternehmen an den Vorteilen hybrider Leistungserstellung teilhaben ohne das eigene Unternehmen und sein Kerngeschäft unter großem Zeitdruck sehr großen Änderungen zu unterziehen. Dabei ist ein Wertschöpfungsnetzwerk eine unternehmensübergreifende Organisationsform, die im Transformationsprozess eine geeignete Organisationsform sein kann, wenn eine vollständige Integration der Leistungserbringung nicht (sofort) möglich ist. In einem Netzwerk könnte das Unternehmen die Rentabilität einer hybriden Leistung ermitteln, durch die Kooperation von seinen Partnern lernen und sich die notwendige Zeit nehmen, um die Unternehmenskultur in einem längeren Prozess zum Zwecke der hybriden Leistungserbringung zu verändern.

Neben der Möglichkeit, eine Allianz mit anderen Unternehmen „nur“ als eine Zwischenlösung zu betrachten, kann ein Wertschöpfungsnetzwerk dauerhaft eine geeignete Form der Erbringung von hybriden Leistungen darstellen. Beispielsweise mangelt es kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) vielfach an den nötigen finanziellen und personellen Ressourcen, um Dienstleistungen für die produzierten Sachleistungen zu erbringen. Neben KMU sehen sich jedoch häufig auch große Unternehmen nicht in der Lage, eine Organisationsform anzubieten, welche den hohen Anforderungen der Leistungserbringung vollständig entspricht. Der hohe Transformationsaufwand würde dem Kerngeschäft finanzielle und personelle Ressourcen zum Zwecke der Entwicklung neuer Kompetenzen und Fertigkeiten entziehen (vgl. Oliiva/Kallenberg 2003). Zudem stellt der schnelle Wandel von Produkten zu Plattformen, auf denen Dienstleistungen aufsetzen, auch global agierende Unternehmen vor große Herausforderungen. Produkte mit immer intelligenteren und leistungsfähigeren eingebetteten Systemen sind ein gutes Beispiel für diesen Wandel und die zunehmende Komplexität. Hybride Wertschöpfungsnetzwerke mit sich komplementär ergänzenden Partnern können diese Herausforderungen besser adressieren. Spezialisierte Dienstleistungsunternehmen haben beispielsweise bereits Erfahrungen in der Ein-

bindung von Produkten in die Dienstleistungserstellung mithilfe eingebetteter Systeme.

Auch für Netzwerke existieren zahlreiche, den Erfolg beeinflussende Herausforderungen und Faktoren. Diese Erfolgsfaktoren lassen sich zu vier Gruppen zusammenfassen:

(1) Wahl der Partner, (2) Wissens- und Informationsmanagement, (3) Mitarbeiter und (4) Verträge. Hinzu kommt als Querschnittsfaktor Vertrauen. Vertrauen spielt hierbei insofern eine besondere Rolle, da die Erfolgsfaktoren alle von Vertrauen beeinflusst werden oder ihrerseits Vertrauen beeinflussen. Im unteren Teil von Abbildung 1 werden daher exemplarisch einige die Erfolgsfaktoren oder das Vertrauen beeinflussenden Faktoren aufgeführt. Grafisch stellen hierbei die nach unten gerichteten Blockpfeile die Wirkung des Vertrauens auf die unterhalb dargestellten Erfolgsfaktoren dar, während die nach oben weisenden Pfeile die Wirkung von Erfolgsfaktoren der jeweiligen in dieser Säule dargestellten Gruppe auf den Querschnittsfaktor Vertrauen veranschaulichen.

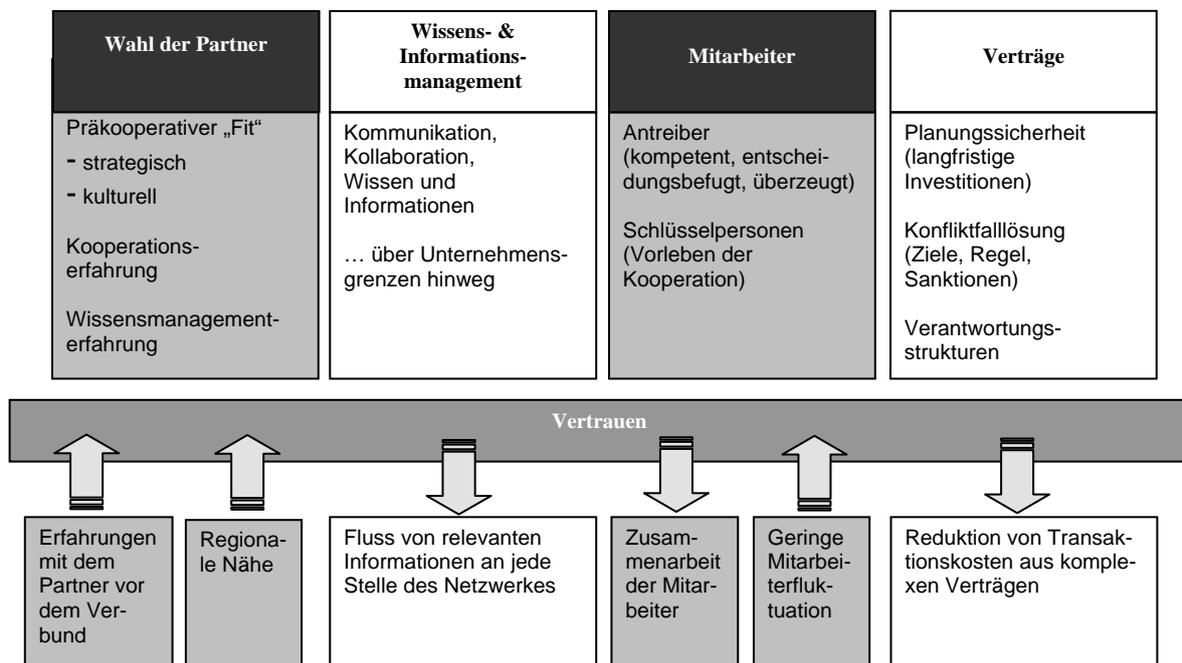


Abbildung 1: Gruppen von Erfolgsfaktoren hybrider Wertschöpfung in Netzwerken

Der Erfolg eines hybriden Netzwerkes hängt entscheidend von der Wahl der Partner ab. Ritsch (2004) stellt beispielsweise vor, dass ein präkooperativer „Fit“ zwischen verschiedenen Unternehmenskulturen, -strategien und -strukturen Anpassungsprobleme mindert. Ein weiterer Faktor ist die Koopera-

tions- und Wissensmanagementenerfahrung der Partner (Ritsch 2004). Unternehmen, die sich bereits zuvor erfolgreich in Kooperationen integriert und somit auf diesem Feld schon Erfahrungen gesammelt haben, lassen sich leichter in ein Netzwerk einbinden.

Neben der Wahl des Partners stellt das netzwerkweite Wissens- und Informationsmanagement sowie die eingesetzten Kommunikations- und Kollaborationstechnologien die zweite Gruppe von Erfolgsfaktoren dar. Ein unternehmensübergreifendes Informations- und Wissensmanagement ist zur Koordination des gesamten Wertschöpfungsnetzes notwendig (Lönngren/Kolbe/Rosenkranz 2008). Der Daten- und Informationsaustausch zwischen Partnern fördert die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmensnetzwerkes. Hierunter ist nicht nur Datentransparenz in der Logistik zu verstehen (vgl. Siemens 2009), sondern vielmehr sollten alle relevanten Informationen an jeder Stelle im Netzwerk verfügbar gemacht werden (Ritsch 2004; Lönngren/Kolbe/Rosenkranz 2008). Das Wissensmanagement sollte daher nicht an den Unternehmensgrenzen enden, sondern externes Wissen als strategische Ressource begriffen und eingesetzt werden (Wildemann 2003).

Des Weiteren hängt der Erfolg von hybrider Wertschöpfung in Netzwerken auch in entscheidendem Maße von den Mitarbeitern der Unternehmen ab. Besonders zu Beginn einer Partnerschaft kommt ihnen während des Aufbaus der Kooperation eine besondere Bedeutung zu. Die Mitarbeiter sollten kompetent und entscheidungsbefugt sein. Als „Antreiber“ sollten sie vom Ziel und Zweck der Kooperation überzeugt sein und durch entsprechende Befugnisse die Möglichkeit haben, bürokratische Probleme zu umgehen (vgl. Lönngren/Kolbe/Rosenkranz 2008). Neben den Antreibern auf mittlerer Managementebene wird auch das „Vorleben“ der Kooperation durch Schlüsselpersonen auf höchster Ebene als Erfolgsfaktor identifiziert. Gerade zu Beginn einer Kooperation mit anderen Unternehmen unterstützt dieses Vorleben der Kooperation durch Schlüsselpersonen auf höchster Ebene das Interesse der Mitarbeiter an der Kooperation sowie die Akzeptanz der Kooperationspartner (Lönngren/Kolbe/Rosenkranz 2008).

Auch das Vorhandensein und die Entwicklung von geeigneten Verträgen zwischen Partnern sind von entscheidender Bedeutung für den Erfolg des Netzwerkes. Durch Verträge erhalten die Partner gegenseitige Planungssicherheit. So stellen Lönngren/Kolbe/Rosenkranz zum Beispiel fest, dass langfristige Verträge größere Investitionen erst ermöglichen und daher zur Erschließung sämtlicher Potenziale erforderlich sind. Bei anfänglich mangelndem Vertrauen

können zudem Verträge eine Kooperation erst ermöglichen. Verträge sind des Weiteren im Konfliktfall von großer Bedeutung und können eingesetzt werden, um Ziele, Regeln und Sanktionen festzulegen. Aus einer Fallstudie lässt sich ferner schließen, dass die Aufgaben und Verantwortungsbereiche sowie gegebenenfalls die Kommunikationsstrukturen vertraglich festgehalten werden sollten (vgl. Lönngren/Kolbe/Rosenkranz 2008). Auch Windahl/Lakemond (2006) weisen auf die Wichtigkeit von klaren Verantwortungsstrukturen zwischen den Unternehmen hin und stellen fest, dass sich unklare Verantwortlichkeiten negativ auf die Kundenlösung auswirken und sich diese Unklarheit zwischen Unternehmen auch nicht durch eine gute Beziehung der individuellen Mitarbeiter kompensieren lässt. Die Festlegung dieser Details führt jedoch zu eingeschränkter Flexibilität innerhalb der Kooperation. Insbesondere in Ausnahmesituationen zeigt sich, dass Vertrauen ein schnelles, flexibles und zielgerichtetes Handeln der Beteiligten fördert (Lönngren/Kolbe/Rosenkranz 2008).

Wie oben bereits angemerkt, stellt das Vertrauen zwischen den Mitarbeitern verschiedener Unternehmen innerhalb eines Netzwerkes einen Querschnittsfaktor dar, welcher die zuvor erwähnten Gruppen von Erfolgsfaktoren beeinflusst. An einigen Beispielen werden im Folgenden mögliche Wechselwirkungen zwischen dem Querschnittsfaktor Vertrauen und den vier Gruppen von Erfolgsfaktoren dargestellt.

Mit Hinblick auf die Wahl der Partner stellt so beispielsweise Ritsch (2004) vor, dass ein bereits oben beschriebener präkooperativer „Fit“ auch den Vertrauensbildungsprozess erleichtert. Ebenfalls wird die Bildung von Vertrauen durch regionale Nähe der Partner verbessert, da durch die Verringerung der Anfahrtszeiten und -kosten häufiger reale Treffen der Partner durchgeführt werden können (vgl. Böhmann/Krcmar 2006). Des Weiteren sollte bei der Wahl eines Kooperationspartners auch auf die Erfahrungen mit jenem Unternehmen vor dem Verbund eingegangen werden. Zwar wächst Vertrauen auch während des Verbundes, doch können die Vorteile der Partnerschaft bei vorher bestehendem grundsätzlichem Vertrauen schneller genutzt werden: zum Beispiel um die Vorteile aus einem unternehmensübergreifenden Wissens- und Informationsmanagement zu nutzen.

Wichtig ist hierbei, dass relevante Informationen an jede Stelle des Netzwerkes übermittelt werden (Ritsch 2008). Ist das Vertrauen vor dem Verbund noch begrenzt, so zeigen die Fallstudien von Böhmann und Krcmar jedoch

auch, dass Vertrauen zwischen den Partnern wachsen kann und sensible Daten somit nach einiger Zeit im Netzwerk verfügbar gemacht werden.

Um diesen Vertrauensentwicklungsprozess jedoch nicht negativ zu beeinflussen, stellen Lönngren/Kolbe/Rosenkranz (2008) heraus, dass eine hohe Mitarbeiterfluktuation vermieden werden sollte. Ist Vertrauen erst einmal vorhanden, so fördert dieses nicht nur den Austausch von Informationen im Netzwerk, sondern auch die Zusammenarbeit der Mitarbeiter über Unternehmensgrenzen hinweg.

Mit Hinblick auf die oben beschriebenen Erfolgsfaktoren der Gruppe Verträge stellen Lönngren/Kolbe/Rosenkranz (2008) in den von ihnen durchgeführten Fallstudien fest, dass eine Kooperation auch ohne Verträge auf reiner Vertrauensbasis funktionieren kann. Da Vertragsschließungen, gerade bei komplexen Verträgen, mitunter mit signifikanten Kosten einhergehen, können durch Vertrauen Transaktionskosten eingespart werden.

5 Hybride Leistungen mittels eingebetteter Systeme

5.1 Bedeutung von eingebetteten Systemen

Der Einfluss neuer Hardware- und Softwarekomponenten, die für genau definierte Funktionen entwickelt wurden und unsichtbar für den Anwender in ein technisches Umfeld integriert sind (Bonn 2008), führt zu einer nachhaltigen Änderung der Produktlandschaft. Eingebettete Systeme mit autonomen Funktionsausprägungen stellen eine Schlüsseltechnologie für neue Innovationen dar. Durch ihre Einbindung in traditionellen Produkten werden diese zunehmend intelligenter und gleichzeitig offen für ergänzende Serviceleistungen. Produkte werden so zu Plattformen auf denen verschiedene Dienstleistungen aufsetzen können. Anbieter und Kunden bekommen die Möglichkeit, Produkte mit ergänzenden Dienstleistungen zu einer kundenindividuellen Lösung zu integrieren.

Eingebettete Systeme (Embedded Systems) sind eine Software-/Hardwareeinheit, die über Sensoren und Aktoren zu einem Gesamtsystem verbunden sind und Steuerungsaufgaben übernehmen. Es handelt sich dabei um reakti-

ve, teilweise bereits hybride Systeme mit Echtzeitanforderungen, die für den Benutzer nicht direkt sichtbar sind (Broy/Von der Beeck/Krüger 1998). Eingebettete Systeme nehmen über Sensoren Umgebungsinformationen auf, verarbeiten diese, treffen Entscheidungen und lösen über ihre Aktoren eine steuernde Reaktion aus.

Bill Gates verwies darauf, dass ein US-Bürger bereits 2003 täglich mit durchschnittlich 150 eingebetteten Systemen in Kontakt kam (Microsoft 2003) und davon 50 im eigenen Haushalt nutzte (Orehek 2003). Dies ist nicht verwunderlich, da bereits in jedem Mobiltelefon, Fernseher, Auto, Haushaltsgerät und elektronischen Spielsachen eingebettete Systeme integriert sind. Um den Begriff der autonomen Intelligenz erweitert, wird unter einem autonomen intelligenten eingebetteten System (Autonomous Intelligent Embedded Systems) eine Einheit verstanden, die innerhalb eines Gesamtsystems (1) spezifische Funktionen übernimmt, (2) Ziele eigenständig verfolgt und (3) mit anderen Systemen kommuniziert und Informationen austauscht. Der Lernprozess steht dabei im Vordergrund. Das heißt, intelligente Systeme lernen von anderen Systemen automatisch, unter anderem mit dem Ziel, die Bedienung der Produkte einfacher, sicherer und effizienter zu machen. Die Evolution elektrischer Geräte und Softwarelösungen lässt die Integration jener Systeme in verschiedene Produkte voranschreiten, sodass sie unseren Alltag durchdringen werden. Bereits 2006 wurden weltweit 3 Mrd. auf eingebetteten Systemen basierende Baugruppen produziert (Bonn 2008). Auf der Basis eines weltweiten Marktvolumens von 138 Mrd. € im Jahre 2006 wird der Markt bis 2010 jährlich um ca. 9 % wachsen (BITKOM 2007).

Aufgrund des hohen Querschnittspotenzials von eingebetteten Systemen besitzt der Markt von eingebetteten Systemen für viele Wirtschaftszweige große Bedeutung. Es existieren zahlreiche Schnittstellen zu verwandten Wissenschaftsdisziplinen wie die Elektroniksysteme und die Mikrosystemtechnik (BMBF 2007). Auch als Innovationstreiber der jeweiligen Industriezweige gewinnen eingebettete Systeme an Bedeutung. So liegt bereits heute der Anteil von Embedded Systems Technologie an Innovationen in einer modernen Industriegesellschaft bei ca. 80 % der gesamten Wertschöpfung der verarbeitenden Industrie (BITKOM 2007). Ihr Einfluss drückt sich in einem Wandel (1) bei den Produkten, (2) bei der Dienstleistungserbringung und (3) in den internen Prozessen aus (Naumann 2004).

Eingebettete Systeme bieten sich an, um konkrete Lösungen schaffen zu können, die genau auf die Anforderungen der Kunden eingehen und an deren Bedürfnisse angepasst sind. Es werden nun drei Beispiele für hybride Leistungen dargestellt, die durch den Einsatz von eingebetteten Systemen ermöglicht werden. In jedem der drei Fälle wird eine Sachleistung durch den Einsatz von eingebetteten Systemen zu einer Plattform für Dienstleistungen, auf welcher neben den im Folgenden vorgestellten auch eine Vielzahl anderer Dienstleistungen aufsetzen können. Hierbei fällt auf, dass die Branchen der Dienstleistungsunternehmen sehr heterogen sein können. Durch technische Schnittstellen ermöglichen eingebettete Systeme daher produzierenden Unternehmen die Möglichkeit zur Kooperation mit spezialisierten Dienstleistungsunternehmen verschiedener Branchen.

5.2 Hybride Leistungen in der Automobilindustrie

Die Bedeutung eingebetteter Systeme für die in Deutschland stark vertretene Automobilindustrie mit 5,8 Mio. produzierten Neuwagen in 2006 (Welt Online 2007) ist enorm. So befanden sich 2007 in einem Mittelklassewagen Elektronik- und Softwarekomponenten mit ca. 10 Mio. Zeilen Softwarecode und einem Gesamtwert von 2.200 €. Bis 2015 wird der Anteil auf ca. 100 Mio. Zeilen Softwarecode und einem Wert von über 4.150 € steigen (BITKOM 2007; Naumann 2004). Eingebettete Systeme können hierbei für sehr unterschiedliche Zwecke zum Einsatz kommen. So werden beispielsweise Fahrzeugassistenzsysteme wie Brems- und Spurwechselassistenten durch intelligente Systeme möglich gemacht (Mattern/Langheinrich 2007). In Zukunft sollen intelligente eingebettete Systeme das Auto fahren sicherer machen, indem sie ermöglichen, dass Autos miteinander kommunizieren und sich gegenseitig auf Gefahren hinweisen, auf deren Basis sie autonome Entscheidungen treffen, z. B. die Geschwindigkeit zu reduzieren (Mattern/Langheinrich 2007) (Abb. 2).



Abb. 2 - Autos tauschen Informationen über Gefahren aus (Mattern/Langheinrich 2007)

Eingebettete Systeme können dem Fahrer in vielerlei Hinsicht einen klaren Mehrwert bieten. Oftmals stellt ein eingebettetes System jedoch erst die Möglichkeit dar, dem Kunden anstelle eines Produktes eine komplette Lösung an-

zubieten. So können eingebettete Systeme entsprechend Informationen zur Laufleistung und zum Alter eines PKW und der Fahrweise (verschleißarm oder -intensiv) autonom entscheiden, dass eine Inspektion des Fahrzeuges notwendig ist und den Fahrzeughalter darüber informieren. Aus Kundensicht stellt die Möglichkeit, durch eine entsprechende Fahrweise eine Fahrzeuginspektion erst zu einem späteren Zeitpunkt notwendig zu machen, einen Kostenvorteil dar. Gleichzeitig kommt es hierdurch aber auch zu einer stärkeren Kundenbindung, weil die Auswertung der Daten der eingebetteten Systeme beispielsweise nur Vertragswerkstätten ermöglicht wird. Aus Anbietersicht kann durch die zusätzlichen Informationen eine bessere und gezielter durchgeführte Wartung vorgenommen werden. Auch für die Entwicklung neuer Fahrzeuge bieten die durch die eingebetteten Systeme aufgezeichneten Daten wichtige Erkenntnisse.

Eingebettete Systeme können ferner auch im Falle von Unfällen und Pannen einen Mehrwert bieten. Wird beispielsweise ein Defekt festgestellt und der Wagen bleibt auf der Strecke liegen, so können die erhobenen Daten zur Auswertung an den Pannenservice übermittelt werden. Dieser kann dann gleich mit den nötigen Ersatzteilen am Ort der Bergung eintreffen und so gegebenenfalls den Defekt direkt vor Ort beheben. Im Falle von schweren Unfällen können über die Sensoren aufgenommene Daten zudem direkt an die Rettungsdienste übermittelt werden. Ein solcher automatischer Notruf ist schneller als eine manuelle Benachrichtigung durch andere Verkehrsteilnehmer, Passanten oder Insassen und kann daher besonders bei schweren Verletzungen und einer zeitkritischen Bergung die Überlebenschancen der Verletzten erhöhen. Zudem kann über ein im PKW integriertes Global Positioning System (GPS) auch die genaue Position des PKW bestimmt werden.

Dem Produkt Auto wird in der ersten Lösung die Dienstleistung einer gezielten Wartung durch eine kontinuierliche intelligente Verschleißteilüberwachung hinzugefügt. Das Ergebnis ist ein hybrides Produkt, das dem Kunden eine Mobilitätsgarantie mit dem eigenen PKW bietet. Diese Mobilitätsgarantie kann durch das zweite Beispiel noch um einen optimierten Pannenservice erweitert werden. Außerdem bieten eingebettete Systeme in PKW inzwischen die Möglichkeit eines automatisierten Notrufs und steigern so die Sicherheit beim Autofahren.

5.3 Hybride Leistungen im Energiesektor

Nach seiner Liberalisierung ist der Energiemarkt einem starken gesellschaftlichen und politischen Druck ausgesetzt. Ein gesteigertes Umweltbewusstsein, gestiegene Rohstoffpreise, wechselwillige Abnehmer und gesetzliche Rahmenbedingungen² zwingen Energieversorger, schonender mit den Energieressourcen umzugehen sowie innovative Produkte zu entwickeln. Verstärkt wird hierbei auf alternative Formen der Energiegewinnung gesetzt, die auf den umweltbewussten Bürger abzielen. Gerade alternative Formen erzwingen ein Umdenken der Versorger, da diese Energien eher dezentral gewonnen werden.

Um den Energiebedarf der Verbraucher decken zu können, müssen Energieunternehmen unter den gegebenen Randbedingungen in der Lage sein, zu jedem möglichen Zeitpunkt ausreichend Energie bereitzustellen zu können. Im Falle einer starken, nicht gedeckten Nachfrage würde es sonst zu einem Spannungsabfall im Stromnetz bis zum letztendlichen Zusammenbruch von Teilbereichen des Netzes kommen. Gerade bei den dezentralen Erzeugern, wie sie bei Wind-, Wasser-, Sonnen- und Bioenergie zwangsläufig gegeben sind, stellt die Adaption der Energiebereitstellung an den jeweiligen Bedarf eine neue Herausforderung dar.

Verteilte intelligente eingebettete Systeme werden Beiträge liefern, um die zeitgenaue Bereitstellung von Energie entsprechend der jeweiligen Nachfrage zu realisieren und gleichzeitig einen effizienten Umgang mit den Ressourcen zu ermöglichen. Dabei werden eingebettete Systeme in entsprechenden Stromzählern, sogenannten Smart Meter, den aktuellen Energiebedarf der Verbraucher kontinuierlich dezentral erfassen und kommunizieren. Des Weiteren wird das vorliegende Energieangebot der vielen dezentralen Erzeuger ebenfalls mittels intelligenter eingebetteter Systeme erfasst und mit einer zusätzlichen Prognoseinformation versehen, wie sich in den nächsten Stunden das Angebot der Primärenergien (Wind, Sonne, Wasser) voraussichtlich verändern wird. All diese Informationen werden zusammengeführt, bewertet und so priorisiert, dass je nach Bedarf Energieerzeuger hinzugeschaltet oder abgeschaltet werden.

² Ab dem 01.01.2010 dürfen in Neubauten nur noch Smart Meter eingebaut werden. Zudem müssen Energieversorger ab dem 01.01.2011 last- und tageszeitabhängige Tarife anbieten (Kurtz, Netzband, Albert Hahn 2008).

Des Weiteren bietet die Einbindung von intelligenten Smart Metern in die Haushalte der Endverbraucher den Energieversorgern zusätzliche Möglichkeiten, sodass das Produkt Energiebereitstellung um Dienstleistungen des Verbrauchsmonitorings erweitert werden. Mit den Monitoringdaten kann den Kunden für ihr Bedürfnis Energie zu sparen, sei es ökonomisch oder ökologisch motiviert, ein Informationsangebot über den eigenen Verbrauch unterbreitet werden. Der Anbieter kann durch Informationen zu immer innovativeren Energiesparmaßnahmen seine Kunden binden und gegebenenfalls auch Wertschöpfungsnetzwerke mit Anbietern innovativer, energiesparender Technologien eingehen. Dadurch werden Energieanbieter ihren Kunden individuelle, genau an deren Bedürfnisse angepasste Angebote machen können und sich zum Beispiel über die Art der Informationsauswertung der Monitoringdaten differenzieren. Das Ergebnis ist eine hybride Leistung die besser an die oben beschriebenen Kundenbedürfnisse angepasst ist. Für den Anbieter ergibt sich hiermit die Möglichkeit einer Differenzierung im Wettbewerb, die nicht über den Preis erfolgt.

Außerdem können Energieversorger auf Basis der über die Smart Meter gewonnenen Verbrauchsinformationen ihre Energieproduktion besser planen und somit last- und zeitabhängige Tarife anbieten. Dies ist ab dem 01.01.2011 verbindlich vorgeschrieben. Durch den Einsatz intelligenter Steuerungssysteme (eingebetteter Systeme) können je nach Energiepreis und -bedarf entsprechende Geräte (deren Einsatz als nicht zeitkritisch angesehen wird) im Haushalt angestellt und möglicherweise auch zwischenzeitlich ausgestellt werden, um den Energiebedarf dem aktuellen Energieangebot anpassen zu können. Aus Kundensicht bestünde so auch die Möglichkeit – flexible, an die Auslastung des Netzes angepasste Energiepreise vorausgesetzt – den Gebrauch nicht zeitkritischer Anwendungen nur bei einem bestimmten Energiepreis durchzuführen.

5.4 Hybride Leistungen im Gesundheitswesen

Im Healthcare Bereich, der bereits als einer der Treiber für den 6. Kondratjew Zyklus diskutiert wird, einem der zukunftsreichsten und komplexesten Segmente, sind die Auswirkungen und Einflussmöglichkeiten eingebetteter Systeme ähnlich stark. Sie können die medizinische Leistungserbringung revolutionieren. Das Gesundheitssystem sieht sich einem enormen Wandlungsdruck aufgrund demographischer Entwicklungen und steigenden Kosten aus-

gesetzt, der vor allem Krankenkassen und -häuser belastet (Eikerling et al. 2009).

Durch eingebettete Systeme in medizinischen Geräten wird eine effizientere Behandlung ermöglicht, indem Patientendaten, z. B. über medizinische Sensoren erhobene Bioparameter wie Blutdruck und Gewicht, durch eine automatische Weiterleitung in elektronische Arbeitsprozesse eingebunden werden. Die hybride Leistung besteht hier in der Kombination von Dienstleistungen der Pflege und medizinischen Überwachung mit den jeweiligen medizinischen Geräten.

Auch im kostenintensiven Pflegebereich birgt der Einsatz eingebetteter Systeme erhebliches Potenzial. So ist es denkbar, dass pflegebedürftige Patienten aus der Ferne in ihrer häuslichen Umgebung betreut werden und trotzdem eine kontinuierliche Überwachung möglich ist. Biosensoren und medizinische Geräte werden in die häusliche Umgebung und Kommunikationsstrukturen integriert. Durch die Überwachung aus der Ferne kann ein Mediziner gleichzeitig mehrere Patienten betreuen. Dies kann Angehörigen, die die Pflege von Bedürftigen selber übernommen haben, Sicherheit und Rückhalt geben. Patienten können somit in ihrer gewohnten Umgebung betreut werden, was gegebenenfalls den Genesungsprozess beschleunigt und das individuelle Wohlbefinden steigert. Dieser Trend, der mit dem Begriff „Ambient Assisted Living“ bezeichnet wird, entwickelt sich zu einem wesentlichen Hebel, um die Herausforderungen einer alternden Gesellschaft zu bewältigen. Auch in Wohn- und Pflegeeinrichtungen sind Vorteile zu erwarten. Zum Beispiel haben Forscher an der University of South Florida (USF) ein drahtloses Netzwerk entwickelt, das die Bewegungsmuster von Patienten in Seniorenheimen analysieren kann, um erste Anzeichen von Demenz zu ermitteln (Heise 2009). Auffällige Verhaltensmuster werden somit eher erkannt. Außerdem wird der Pflegeprozess optimiert, da Bioparameter fortlaufend analysiert und gleichzeitig der Gesundheitszustand mehrerer Patienten überwacht werden kann (Eikerling et al. 2009).

6 Fazit

Von Kunden werden in erhöhtem Maße Lösungen nachgefragt, die optimal an ihre Bedürfnisse angepasst sind. Kunden erwarten eine effektive und effiziente Lösung ihrer Probleme. Reine Sachleistungen (Massenprodukte) erfüllen diese Anforderungen kaum noch. In dieser Situation besteht für Anbieter von Sachleistungen die Möglichkeit, durch die Entwicklung und den Vertrieb von Lösungen höhere Margen zu erzielen und Kunden enger an sich zu binden. Daher werden Unternehmen, die in Zukunft am Markt erfolgreich sein wollen, ihren Kunden vermehrt kundenindividuelle Lösungen anbieten.

Eingebettete Systeme bieten sich hierbei an, um die technologische Schnittstelle zwischen dem Produkt als Plattform und einer Dienstleistung darzustellen. Auf der Basis der über ihre Sensoren wahrgenommenen Realität können sie Entscheidungen treffen und mithilfe von Aktoren umsetzen. Produkt und Dienstleistung werden zu einer integrierten Lösung. Hierbei ist festzustellen, dass eingebettete Systeme immer mehr Funktionen erfüllen und immer komplexere Entscheidungen autonom treffen können. Hierdurch ergibt sich für eine wachsende Anzahl von Dienstleistungsunternehmen verschiedener Branchen die Möglichkeit, die Sachleistungen der produzierenden Unternehmen um Dienstleistungen zu erweitern. Aus der stetig wachsenden Zahl von spezialisierten Dienstleistungsunternehmen ergibt sich, dass die Lösungen immer vollwertiger und besser an die individuellen Kundenbedürfnisse angepasst werden können.

Traditionelle Produktanbieter müssen zur Realisierung von Lösungen jedoch einen organisatorischen Transformationsprozess durchlaufen. Dies kann durch eine Umstrukturierung des produzierenden Unternehmens in ein hybrides Dienstleistungsunternehmen geschehen oder aber auch durch eine Kooperation mit Dienstleistungsanbietern in einem Wertschöpfungsnetzwerk. Wertschöpfungsnetzwerke sind im Vergleich zu einer unternehmensinternen Transformation leichter zu realisieren. Aufgrund der Weiterentwicklung von Sachleistungen zu Plattformen, auf denen Dienstleistungen verschiedener Branchen aufsetzen können und der damit zusammenhängenden Komplexität, ist von einer Zunahme an hybriden Wertschöpfungsnetzwerken auszugehen.

7 Literaturüberblick:

- Anderson, E. W.; Fornell, C.; Rust, R. T. (1997).** Customer satisfaction, productivity, and profitability: differences between goods and services, *Marketing Science*, Vol. 16, No. 2, S. 129-145.
- Becker, J.; Beverungen, D.; Knackstedt, R. (2008).** Wertschöpfungsnetzwerke von Produzenten und Dienstleistern als Option zur Organisation der Erstellung hybrider Leistungsbündel, in: Becker, J.; Knackstedt, R.; Pfeiffer, D. (Hrsg.): *Wertschöpfungsnetzwerke – Konzepte für das Netzwerkmanagement und Potenziale aktueller Informationstechnologien*, Heidelberg, S. 3-31.
- Becker, J.; Beverungen, D.; Knackstedt, R.; Müller, O. (2008).** Konzeption einer Modellierungssprache zur tool-unterstützten Modellierung, Konfiguration und Bewertung hybrider Leistungsbündel, *Whitepaper*, Münster.
- Berchtold, W. (2007).** BITKOM Branchenbarometer 01/2007, veröffentlicht im Internet, URL: http://www.messepilot.de/messedaten/branchennews/PDFs/Vortrag_Berchtold_BITKOM-Branchenbarometer_1-2007_final2.pdf (Stand: 26.08.2008).
- Bienzeisler, B.; Fischer, D.; Gudergan, G.; Frombach, R.; Holten, R.; Rosenkranz, C.; Kawohl, J.; Knackstedt, R.; Kordowich, P.; Lenders, M.; Lorenz, U.; Musold, E.; Reichwald, R.; Bonnemeier, S.; Schuckliess, B.; Seiter, M.; Walter, P. (2008).** Statusbericht aktueller Fördervorhaben – Wachstumsstrategien für hybride Wertschöpfung - neue Formen der unternehmensbezogenen Dienstleistung, VDI, Düsseldorf.
- Bienzeisler, B.; Hamann, K. (2008).** Perspektiven hybrider Wertschöpfung - Eine Broschüre aus dem Forschungsprojekt „Serv.biz“.
- Bienzeisler, B.; Kunkis, M. (2008).** Dienen und mehr verdienen?! Hybride Wertschöpfung im Maschinen- und Anlagenbau - Eine empirische Studie im Rahmen des Forschungsprojektes „Serv.biz“.
- BITKOM (2007).** Zukunft Digitale Wirtschaft - Strategische Wachstumsfelder, Empfehlungen an Politik und Unternehmen in Deutschland, veröffentlicht im Internet, URL: http://www.bitkom.org/files/documents/Zukunft_digitale_Wirtschaft.pdf (Stand: 26.08.2008).
- BMBF (2007).** IKT2020: Forschung für Innovation, Berlin u. a., veröffentlicht im Internet, URL: <http://www.bmbf.de/pub/ikt2020.pdf> (Stand: 27.08.2008).
- Böhmman, T.; Krcmar, H. (2006).** Komplexitätsmanagement als Herausforderung hybrider Wertschöpfung im Netzwerk, in: Wojda, F.; Barth, A. (Hrsg.): *Innovative Kooperationsnetzwerke*, Wiesbaden, S. 81-105.

- Bonn, H. P. (2008).** Vortrag im Rahmen des Pressegespräches zu Embedded Systems, veröffentlicht im Internet, URL: http://www.bitkom.org/files/documents/BITKOM_Vortrag_Bonn_PK_Embedded_Systems_21_04_2008.pdf (Stand: 16.09.2008).
- Bowen, D.; Siehl, C.; Schneider, B. (1991).** Developing service-oriented manufacturing, in: Kilmann, I. (Ed.): Making organizations competitive, San Francisco, S. 397-418.
- Brax, S. (2005).** A manufacturer becoming service provider – challenges and a paradox, in: Managing Service Quality, Vol. 15, No. 2, S. 142-155.
- Broy M.; Von der Beeck, M.; Krüger, I. (1998).** SOFTBED: Problemanalyse für ein Großverbundprojekt, „Systemtechnik Automobil – Software für eingebettete Systeme“, veröffentlicht im Internet, URL: <http://www.bmbf.de/pub/softbed.pdf> (Stand: 26.08.2008).
- Burianek, F.; Ihl, C.; Reichwald, R. (2007).** Vertragsgestaltung im Kontext hybrider Wertschöpfung, in: Arbeitsbericht des Lehrstuhls für Betriebswirtschaftslehre – Information, Organisation und Management der Technischen Universität München, Nr. 2.
- Davies, A.; Brady, T.; Hobday, M. (2007).** Organizing for solutions: systems seller vs. systems integrator, in: Industrial Marketing Management, Vol. 36, No. 2 pp. 183–193.
- The Economist (2000).** In search of Fiat's soul, in: The Economist, 3 June 2000, S. 69-70.
- Eggermont, L. (2002).** Embedded Systems Roadmap 2002: Vision on the technology for the future of PROGRESS, veröffentlicht im Internet, URL: <http://www.stw.nl/NR/rdonlyres/3E59AA43-68B1-4E83-BA95-20376EB00560/0/ESRversion1.pdf> (Stand: 02.09.2008).
- Eikerling, H.-J.; Gräfe, G.; Röhr, F.; Schneider, W. (2009).** Ambient Health-care Systems - Using the Hydra Embedded Middleware for implementing an Ambient Disease Management System; HEALTHINF 2009 in Porto, Portugal.
- Ernst, G. (2007).** Hybride Wertschöpfung: Ansätze zur Integration von Produkt und Dienstleistung im Forschungsprogramm "Innovationen mit Dienstleistungen" 1, überarbeitetes Referat aus dem Jahr 2004, S. 1-17.
- Gadiesh, O.; Gilbert, J. L. (1998).** Profit pools: a fresh look at strategy, in: Harvard Business Review, Vol. 76, No. 3, S. 139-147.
- Heise (2009).** Demenz-Früherkennung mit RFID-Tags, URL: <http://www.heise.de/newsticker/Demenz-Fruherkennung-mit-RFID-Tags--/meldung/132669> (Stand 20.02.2009).
- Helmerich, A.; Koch, N.; Mandel, L.; Braun, P.; Dornbusch, P.; Gruler, A.; Keil, P.; Leisibach, R.; Romberg, J.; Schätz, B.; Wild, T.; Wimmel, G. (2005).** Study of Worldwide Trends and R&D Programmes in Embedded Systems in View of Maximising the Impact of a Technology Platform in

the Area, veröffentlicht im Internet, URL: ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/ist/docs/embedded/final-study-181105_en.pdf (Stand: 16.09.2008).

- Heskett, J. L.; Sasser, W. E.; Schlesinger, L. A. (1997).** The Service Profit Chain, in: Free Press, New York.
- Kieffer, S. (2002).** Kundenzufriedenheit durch additive Dienstleistungen – ein kaufphasenspezifischer Operationalisierungs- und Messansatz für industrielle Märkte, Wiesbaden.
- Lawler, E. E. (1990).** Strategic pay aligning organizational strategies and pay systems, San Francisco u.a.
- Lönngren, H.-M.; Kolbe, H.; Rosenkranz, C. (2008).** Erfolgsfaktoren für hybride Wertschöpfungsnetze - Eine Fallstudienanalyse, in: Bichler, M.; Hess, T.; Krcmar, H.; Lechner, U.; Matthes, F.; Picot, A.; Speitkamp, B.; Wolf, P. (Hrsg.): Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2008, München, S. 723-734.
- Mauch, H.; Nowak, E.; Taylor, H. (2008).** Service mit System im Anlagen- und Maschinenbau. Vom Reparaturdienst zum selbstregulierenden Bereich, in: Keuper, F.; Hogenschurz, B. (Hrsg.): Sales & Services. Management, Marketing, Promotion und Performance, Wiesbaden, S. 484-499.
- Mattern, F.; Langheinrich, M. (2007).** Eingebettete, vernetzt und autonom handelnde Computersysteme: Szenarien und Visionen, veröffentlicht im Internet, URL: <http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/mattern-taswiss-szenarien.pdf> (Stand: 16.09.2008).
- Microsoft (2003).** The Disappearing Computer by Bill Gates, veröffentlicht im Internet, URL: <http://www.microsoft.com/presspass/ofnote/11-02/worldin2003.msp> (Stand: 26.06.2008).
- Moeslein K. M.; Koelling, M. (2007).** Interaktive hybride Wertschöpfung als Innovationsstrategie, verv. Manuskript, Leipzig.
- Naumann, S. (2004).** Computerwoche: Embedded Systems für die Autoindustrie, veröffentlicht im Internet, URL: <http://www.computerwoche.de/heftarchiv/2004/39/1054897/> (Stand: 26.08.2008).
- Neu, W.A.; Brown S.W. (2005).** Forming Successful Business-to-Business Services in Goods-Dominant Firms, in: Journal of Service Research, Volume 8, No 1, S. 3-17.
- Nippa, M.; Wienhold, D.; Piezonka, S. (2007).** Vom klassischen Produktgeschäft zum Lösungsgeschäft – Implikationen für eine Neugestaltung des Vergütungssystems, in: Freiburger Arbeitspapiere Nr. 2.
- Olivia, R.; Kallenberg, R. (2003).** Managing the transition from products to services, in: International Journal of Service Industry Management, Vol. 14, No. 2, S. 160-172.
- Orehek, M. (2003).** Modellierung und effiziente Implementierung eingebetteter Realzeitsysteme, Dissertation, München, veröffentlicht im Internet, URL:

http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=970028350&dok_var=d1&dok_ext=pdf&filename=970028350.pdf (Stand: 27.08.2008).

- Quinn, J. B. (1992).** Intelligent Enterprise, in: Free Press, New York.
- Quinn, J. B.; Doorley, T. L.; Paquette, P. C. (1990).** Beyond products: service-based strategy, in: Harvard Business Review, Vol. 68, No. 2, S. 58-67.
- Reichwald, R.; Möslein, K. M.; Kölling, M.; Neyer, A.-K. (2008).** Services Made in Germany - Ein Reiseführer, 2. Aufl., Leipzig.
- Ritsch, K. (2004).** Wissensorientierte Gestaltung von Wertschöpfungsnetzwerken, Dissertation, Graz.
- Schulz, B. (2008).** Die strategische Bedeutung von Embedded Systems wird in Deutschland unterschätzt, veröffentlicht im Internet, URL: <http://www.maschinenmarkt.vogel.de/themenkanale/automatisierung/fertigungsautomatisierung/articles/118935/> (Stand: 26.08.2008).
- Siemens (2009).** Allianzen im Einkauf. Marktstudie 2009 zu Erfolgsfaktoren bei BPO-Projekten im deutschsprachigen Europa und den USA. LMU 2009, München.
- Spath, D.; Demuß, L. (2006).** Entwicklung hybrider Produkte – Gestaltung materieller und immaterieller Leistungsbündel, in: Bullinger H.-J.; Scheer, A.-W. (Hrsg.): Service Engineering: Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen, 2. Aufl., Berlin u. a., S. 463-502.
- Tuli, K. R.; Kohli, A. K.; Bharadwaj, S. G. (2007).** Rethinking customer solutions: from product bundles to relational processes, in: Journal of Marketing, Vol. 71, No. 3, S. 1-17.
- VDI (2006).** Drohende IT-Standortverlagerung durch Absolventenschwund, Pressemitteilung vom 08. März 2006, veröffentlicht im Internet, URL: http://www.presseportal.de/pm/16368/795133/vdi_verein_deutscher_ingenieure (Stand: 26.08.2008).
- VDMA (1998).** Dienen und verdienen, VDMA, Frankfurt.
- Welt online (2007).** Globalisierung: China produziert nun mehr Autos als Deutschland, 23. Juni 2007, veröffentlicht im Internet, URL: http://www.welt.de/wirtschaft/article969307/China_produziert_nun_mehr_Autos_als_Deutschland.html (Stand: 27.08.2008).
- Wildemann (2003).** Wissensmanagement – Ein neuer Erfolgsfaktor für Unternehmen, München 2003, S. 8.
- Windahl, C.; Lakemond, N. (2006).** Developing integrated solutions: the importance of relationships within the network, in: Industrial Marketing Management, Vol. 35, S. 806-818.