

**INNOVATIONSCHANCEN FÜR
IT-ANWENDERBRANCHEN**

INNOVATIONSCHANCEN FÜR IT-ANWENDER- BRANCHEN

Ein wesentliches Merkmal von IT und Medien ist ihre Querschnittsfunktion. Sie kommen in allen Branchen zum Einsatz, sorgen für innovative Produkte und für die Optimierung der unterschiedlichsten Prozesse. Wie sehr sie dabei als Innovationstreiber wirken, wird beispielhaft an RFID, Embedded Systems oder Visualisierungs- und Simulationstechnologien deutlich. Visualisierungs- und Simulationstechnologien ermöglichen es etwa Automobil- und Anlagenbauern, Modelle und Fertigungsstraßen virtuell zu testen. Auch RFID und Embedded Systems kommen im Fahrzeug- und Maschinenbau zum Einsatz, ebenso in der Intralogistik, im Handel und im Transportwesen. Als Vorboten des „Internet der Dinge“ leisten diese Technologien einen wichtigen Beitrag zur Prozessoptimierung und sind zudem integraler Bestandteil vieler innovativer Produkte – vom fernsteuerbaren Bagger bis hin zum Fahrerassistenzsystem. IT und Medien durchwirken aber nicht nur traditionelle Branchen, sie sind auch Treiber für das Entstehen neuer, dynamischer Märkte. Beispiele dafür sind IT-basierte Gesundheitsdienstleistungen, Assistenzsysteme für die Wohnungswirtschaft und IT-Lösungen für mehr Öko-Effizienz.

MIT RFID ZUM DIGITALEN PRODUKTGEDÄCHTNIS

Wenige Millimeter große Chips, sogenannte RFID-Tags, machen es heute möglich, dass wir Objekte im Umkreis von bis zu einem Kilometer automatisch identifizieren und lokalisieren. RFID steht für „Radio Frequency Identification“, also die Identifizierung mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen. Allerdings ermöglicht die Technologie nicht nur das Erkennen und Lokalisieren. Auf modernen RFID-Transpondern, die sich an den verschiedensten Gegenständen anbringen lassen, können Daten berührungsfrei gespeichert und von dort wieder ausgelesen werden. Dadurch wird die Erfassung von Daten über bewegte Objekte erheblich vereinfacht.

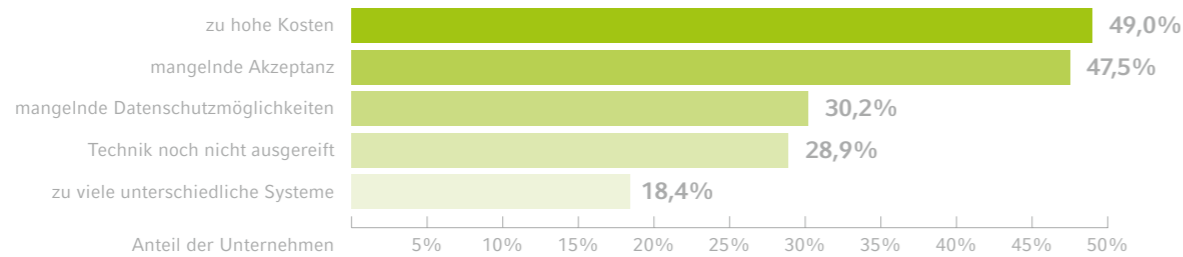
Gegenüber Barcode-Scannern haben RFID-Systeme vier entscheidende Vorteile: Sie funktionieren ohne Sichtkontakt, sie haben eine viel höhere Reichweite, die Lesegeräte können gleichzeitig mehrere Transponder vollautomatisch erkennen, und während des Einsatzes lassen sich Informationsveränderungen auf dem Label speichern (Müller et al. 2007). Verknüpft mit E-Business-Lösungen kann moderne RFID-Technologie Unternehmen helfen, **Material- und Informationsflüsse** zu beschleunigen und zu optimieren.

Wie die Ergebnisse der 4. FAZIT Unternehmensbefragung zeigen, war RFID im Herbst 2006 bei nur 37 Prozent aller baden-württembergischen Unternehmen der befragten Branchen bekannt (Müller et al. 2007). Auch die Frage, ob sie RFID tatsächlich einsetzen, beantwortete nur ein geringer Prozentsatz der in FAZIT befragten Unternehmen mit „ja“. Als Hinderungsgrund wurden von den befragten Unternehmen, denen RFID bekannt ist, vor allem zu **hohe Kosten** genannt. Sinken diese in absehbarer Zeit noch deutlich weiter, würde der Einsatz zunehmend rentabel. Weitere große Hürden sind laut Befragung die **fehlende Akzeptanz** sowie **mangelnde Datenschutzmöglichkeiten**. Vor allem der zuletzt genannte Aspekt nimmt in der öffentlichen Diskussion viel Raum ein, da der Schutz von Daten, die z.B. Aufschluss über das Kaufverhalten der Kunden geben, möglicherweise nicht gewährleistet ist. Knapp 30 Prozent der Unternehmen halten zudem die Technik für noch nicht ausgereift (Müller et al. 2007).

Man kann zwischen passiven und aktiven RFID-Tags (synonym auch RFID-Transponder bzw. Smart Labels) unterscheiden. Aktive Transponder verfügen über eine eigene Batterie, während passive Tags die Energie zum Senden ihrer Daten aus den empfangenen Funkwellen des Lesegeräts beziehen. Passive RFID-Labels sind sehr viel leichter und billiger als aktive Transponder, erzielen aber eine geringe Reichweite.



04.01 // HEMMNISFAKTOREN, DIE EINER WEITEN VERBREITUNG VON RFID ENTGEGENSTEHEN



(Mehrfachnennungen möglich)

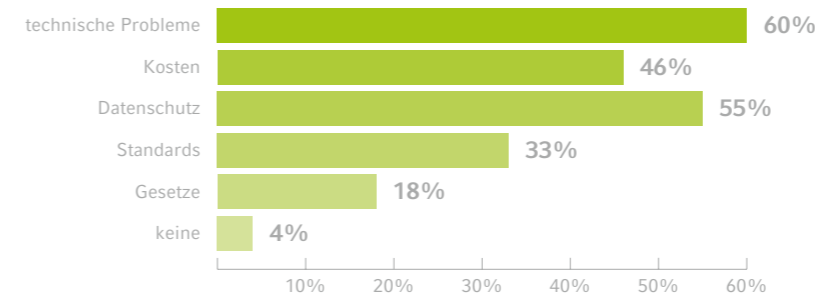
Quelle: 4. FAZIT Unternehmensbefragung (Müller et al. 2007, S. 33)

Darauf, dass der RFID-Einsatz inzwischen schon kräftig zugenommen hat, deuten unter anderem die Ergebnisse einer Umfrage hin, die im Rahmen des Netzwerks Elektronischer Geschäftsverkehr im dritten Quartal 2008 durchgeführt wurde. Von den deutschlandweit 298 Befragten, vornehmlich aus kleinen und mittleren Unternehmen in Industrie, Handel und dem Dienstleistungssektor, gaben 27 Prozent an, dass RFID in ihrem Unternehmen bereits genutzt wird (EC-Ruhr 2008). Die beliebtesten aktuellen Einsatzgebiete sind dabei **Zugangskontrollen** und **Zeiterfassung**. Diese Anwendungen sind inzwischen größtenteils massenmarktfähig und erschwinglich. Gelingt es, den erforderlichen Datenschutz zu gewährleisten, die Kosten zu senken und die noch bestehenden technischen **Hürden** zu meistern, könnten RFID-Labels in nicht allzu ferner Zukunft auch dauerhaft in Produkten integriert werden und diesen ein „**digitales Produktgedächtnis**“ verleihen.

Zu den technischen Hürden zählen unter anderem fehlende Standards, die Entsorgung der massenhaft eingesetzten Transponder oder mögliche Störungen beim Einsatz in der Nähe von Metall.

Als Inbegriff einer mit RFID durchdrungenen Welt gilt das **Evernet**, in dem unter anderem Funketiketten, wie eben RFID-Labels, für die im Verborgenen arbeitenden IT-Systeme eingesetzt werden und in dem intelligente Endgeräte eigenständig interagieren. Das Evernet könnte laut FAZIT Delphi-Experten im Jahr 2017 Wirklichkeit werden (Cuhls/Kimpeler 2008). Allerdings gibt es unter den Experten auch einige Skeptiker (15 %), die nicht an eine Realisierung des Evernets glauben.

04.02 // HEMMNISSE FÜR DIE REALISIERUNG DER DELPHI-THESE „EVERNET“



Quelle: 3. FAZIT Delphi-Studie (Cuhls/Kimpeler 2008, S. 55)

EINGEBETTETE SYSTEME ALS AUTOMATISCHE HELFER

Neben RFID-Tags gibt es noch andere „kleine Helfer“, die von Unternehmen genutzt werden, um ihre Produktionsprozesse zu optimieren: kleine spezialisierte Computersysteme, die fest in größere Objekte eingebaut sind, sogenannte eingebettete Systeme (Embedded Systems).

Meist unsichtbar für den Nutzer verrichten viele dieser Systeme ihren Dienst – z. B. in Industrierobotern und Autos, aber auch in Geräten des Alltagsgebrauchs, etwa in Waschmaschinen, Kühlschränken oder Mobiltelefonen. In der Regel werden sie gezielt für ihre spezielle Aufgabe entworfen, wobei Umfang und Komplexität höchst verschieden sein können (Bertschek et al. 2008a). Embedded Systems sind weitaus **verbreiteter als Desktop-Computer**. Fast 99 Prozent aller neu produzierten Halbleiter werden bereits für eingebettete Systeme verwendet. Die Halbleiterindustrie erzielte im Jahr 2007 rund 60 Prozent ihres Umsatzes mit Chips für eingebettete Systeme (BITKOM/Berger 2007).

Die eingebauten Minicomputer können auch fernsteuerbar sein und sind untereinander und mit der **Unternehmenssoftware** vernetzbar. So ermöglichen sie nicht nur die Steuerung einzelner Maschinen, sondern die Optimierung weit verzweigter Wertschöpfungsprozesse. In Produktionsprozessen, etwa in Maschinen, In-

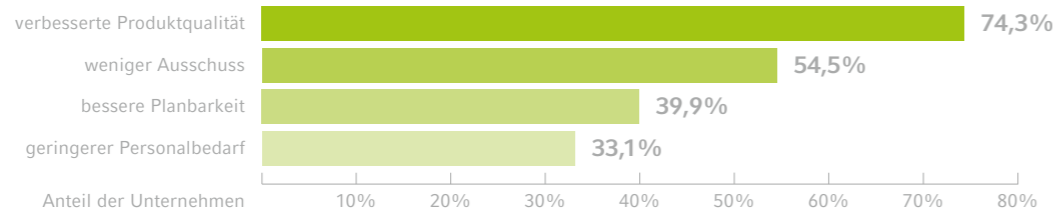
These: Es gibt ein „Evernet“, in dem unter anderem „Funketiketten“ (Smart Labels, RFID) für die im Verborgenen arbeitenden IKT-Systeme eingesetzt werden und in dem intelligente Endgeräte eigenständig interagieren.

Untereinander vernetzen sich Embedded Systems z. B. in sogenannten Peer-to-Peer-Netzen. Sie benötigen keine übergeordnete Infrastruktur, sondern bestehen aus gleichberechtigten Rechnern. So können sich jederzeit und überall Netzwerke bilden. Die Kommunikation wird dabei vereinfacht, weil sie nicht von der Verfügbarkeit eines Servers abhängt.

industrierobotern und Anlagen, können eingebettete Systeme dazu beitragen, **Produktionsprozesse** zu automatisieren und zu optimieren. So ermitteln sie etwa Daten über Maschinenzustände, produzierte Stückzahlen, Füllstände oder Wartungsereignisse und speisen diese in vor- und nachgelagerte Systeme oder in das Enterprise-Ressource-Planning-System ein (Bertschek et al. 2008a). Noch weitergehende Möglichkeiten eröffnen sich im Zusammenspiel mit **Funketiketten**, auf denen Produktinformationen berührungsfrei gespeichert und ausgelesen werden können.

In Baden-Württemberg setzen bereits 37 Prozent der Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe Embedded Systems in ihren Produktionsprozessen ein (Bertschek et al. 2008a). Von den großen Unternehmen ab 250 Beschäftigten nutzen sogar über die Hälfte (52 %) eingebettete Systeme. Bei den Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes führen die Systeme dabei mit Abstand am häufigsten **Fertigungsprogramme** aus. Das sind Programme, die am Desktop-Computer geschrieben und später von den Maschinen abgearbeitet werden. Des Weiteren werden eingebettete Systeme in Produktionsanlagen relativ häufig zur **Protokollierung von Daten** und zur **Fernwartung** genutzt. Knapp drei Viertel der Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe, die Embedded Systems einsetzen, verzeichnen dadurch eine verbesserte Produktqualität, weit über die Hälfte kann den Ausschuss reduzieren (Bertschek et al. 2008a).

04.03 // AUSWIRKUNGEN DES EINSATZES VON MASCHINEN MIT EINGEBETTETEN SYSTEMEN IM VERARBEITENDEN GEWERBE



(Mehrfachnennungen möglich)

Quelle: 5. FAZIT Unternehmensbefragung (Bertschek et al. 2008a, S. 40)

MICHAEL NEFF

CIO // HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AG



Spielen neue Technologien wie Visualisierungs- und Simulationslösungen, RFID oder Embedded Systems in Ihren Geschäfts- und Innovationsprozessen eine Rolle, wenn ja, wo?

Ja, Visualisierungs- und Simulationstechnologien spielen in der Entwicklung und in der Produktion eine wichtige Rolle. Systeme für Computer-Aided Design (CAD), Computer-Aided Manufacturing (CAM), Computer-Aided Engineering (CAE) und Computer-Aided Assembly (CAA) visualisieren und simulieren Produktions- und Montageprozesse sowie die Werkzeugerstellung und -bereitstellung. Zudem nutzen wir Systeme zur Visualisierung und Simulation von Druckereien oder von alternativen Maschinen- und Prozesskonfigurationen. Unsere Druckmaschinen haben komplexe Steuerungen und sind mit Embedded Systems ausgestattet, was uns die wirtschaftliche Fernwartung übers Internet ermöglicht.

Welche Geschäftsprozesse haben Sie mit Hilfe von IT in den letzten fünf Jahren besonders stark optimiert?

Wir haben die Geschäftsprozesse in den Vertriebs-einheiten weltweit optimiert und auf einer einheitlichen Softwareplattform implementiert. Auch die Geschäftssteuerungs- und Konsolidierungsprozesse haben wir standardisiert und modernisiert.

Serviceprozesse für die weltweit stationierten Druckmaschinen wurden durch eine einheitliche internetbasierende Kontroll- und Kommunikationsplattform erweitert. Zudem haben wir erstmals eine standardisierte Software-, Kommunikations- und Hardwareplattform für zirka 175 Standorte rund um den Globus geschaffen, um die Kollaborationsprozesse zu optimieren.

Welche Aspekte Ihrer Internationalisierungsstrategie wurden durch moderne IT-Infrastrukturen erst möglich?

Die Heidelberger Druckmaschinen AG hat Rechenzentren-IT-Services ausgelagert, die weltweit genutzt werden. Anwendungswartung und Betreuung der international verteilten Nutzer erfolgen zentral über global operierende IT-Service-Provider. Dies wurde erst durch ein standardisiertes, globales und hoch verfügbares Daten- und Sprachkommunikationsnetzwerk möglich. Eine wichtige Voraussetzung für die reibungslose internationale Zusammenarbeit ist zudem die Standardisierung der Soft- und Hardware in allen relevanten Sprachen und Ländern.

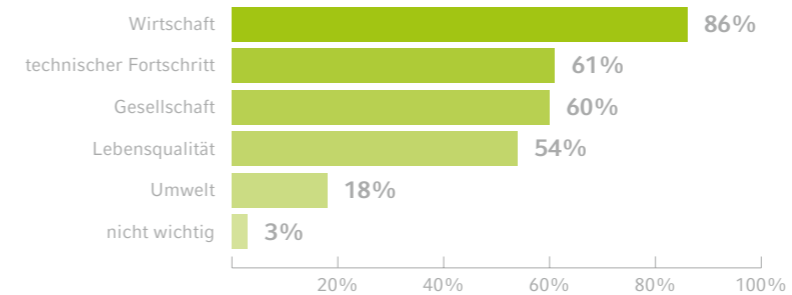
Als Innovationstreiber gelten Embedded Systems auch bei der Erstellung von **Industrieprodukten**, etwa für innovative Lösungen in der Automobil-, Luftfahrt-, Elektro- und Maschinenbauindustrie. Besonders häufig kommen sie dabei an **sicherheitskritischen** Stellen zum Einsatz. Der Anteil sicherheitskritischer Anwendungen beträgt beispielsweise in der Luft-, Raumfahrt- und Rüstungsindustrie im Durchschnitt 32 Prozent, im Fahrzeugbau 27 Prozent und in der Telekommunikations- und Elektroindustrie 22 Prozent (BITKOM 2008b). Entsprechend hoch sind die Anforderungen an die Software: Sie muss fehlerlos funktionieren und innerhalb einer vorgegebenen Zeit auf Ereignisse reagieren (Bertschek et al. 2008a).

Im Bereich der **Alltagsgegenstände** zählen eingebettete Systeme und Funketiketten auf RFID-Basis zu den Vorboten des „Ubiquitous Computing“, einer möglichen Zukunft, in der Millionen von Objekten, die mit Sensoren und Mikrochips ausgestattet sind, untereinander und mit ihrer Umwelt kommunizieren. Werden die Objekte zusätzlich mit eigenen IP-Adressen versehen, entsteht ein „**Internet der Dinge**“, in dem Nutzer und Objekte jederzeit miteinander interagieren können.

Die in der dritten FAZIT Delphi-Studie befragten Experten gehen davon aus, dass bereits im Jahr 2016 die **wirtschaftliche Bedeutung** von Embedded Systems die wirtschaftliche Bedeutung herkömmlicher PC-Systeme überragen wird. 87 Prozent von ihnen halten diese Entwicklung grundsätzlich für unausweichlich. Und dass sie enorme Auswirkungen auf die Wirtschaft haben wird, darüber sind sich die meisten Experten einig (Cuhls/Kimpeler 2008).

Geprägt wurde der Begriff 1991 von dem US-amerikanischen Wissenschaftler Mark Weiser in seinem Aufsatz „The Computer for the 21st Century“. Seine Vision: Der PC verschwindet als Gerät und wird ersetzt durch „intelligente Gegenstände“. Beliebige Dinge des Alltags erkennen dabei unsere Bedürfnisse und agieren von uns unbemerkt und selbstständig.

04.04 // BEREICHE MIT ZU ERWARTENDEN AUSWIRKUNGEN BEI EINER REALISIERUNG DER DELPHI-THESE „BEDEUTUNG VON EMBEDDED SYSTEMS“



Quelle: 3. FAZIT Delphi-Studie (Cuhls/Kimpeler 2008, S. 70)

These: Die wirtschaftliche Bedeutung von Embedded Systems (für spezifische Anwendungen konstruierte IKT-Komponenten, die in Alltagsgegenstände integriert sind) überragt die wirtschaftliche Bedeutung herkömmlicher PC-Systeme.

Für den weiteren Fortschritt ist es besonders wichtig, dass die Hersteller-Industrien kooperieren, um ein **reibungsloses Zusammenspiel** der Komponenten zu sichern. Eine Herausforderung für die Hersteller von Embedded Systems stellen darüber hinaus die **langen Garanzzeiten** dar. Im Energiesektor beispielsweise können diese 30 Jahre überschreiten (BITKOM 2008b).

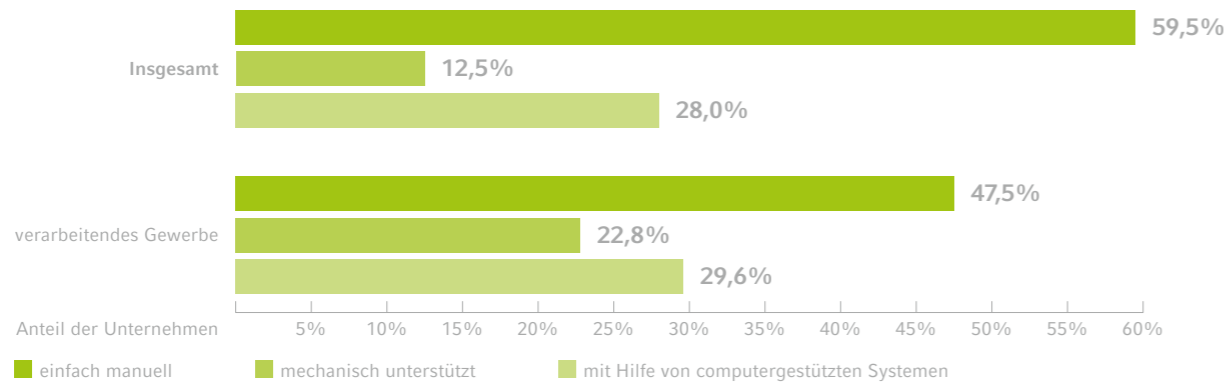
LEISTUNGSSTARKE INTRALOGISTIK FÜR PRODUKTION UND LAGERHALTUNG

Herausragende Bedeutung haben RFID und Embedded Systems für die Intralogistik, in der sich alles um eine effiziente Organisation, Durchführung und Optimierung innerbetrieblicher Material-, Informations- und Warenströme dreht. Nach Berechnungen des Verbands Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) belief sich der Umsatz der deutschen Intralogistikhersteller insgesamt auf 18,6 Mrd. Euro im Jahr 2007 und auf prognostizierte 20,1 Mrd. Euro in 2008, womit die Intralogistik innerhalb des Maschinenbaus die Spitzenposition belegt (VDMA 2008). In den vergangenen fünf Jahren (2004 bis 2008) konnte die Branche im Schnitt ein jährliches **Wachstum** von knapp **10 Prozent** verbuchen. Das Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) der Universität Stuttgart schätzt, dass die Intralogistikbran-

che in Baden-Württemberg mehr als 6 Prozent der Umsätze des verarbeitenden Gewerbes erwirtschaftet und rund ein Drittel aller deutschen Intralogistikunternehmen im Südwesten ansässig ist – die für diesen Bereich **höchste Firmendichte** in Deutschland (IFT 2006).

Die meisten Unternehmen, in denen es Material- und Warenflüsse von nennenswertem Umfang gibt, sind dem verarbeitenden Gewerbe zuzuordnen. Im Herbst 2006 erfolgte die Organisation und Steuerung der Material- und Warenflüsse in knapp der Hälfte der Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes **noch manuell**, in etwa einem Viertel mechanisch unterstützt (Müller et al. 2007). Weniger als ein Drittel der Unternehmen dieser Branche setzte computergestützte Technologien zur Steuerung der internen Logistik, sogenannte Intralogistiksysteme, ein. Als **Identifikationssystem** nutzten die meisten antwortenden Unternehmen, die ihre innerbetrieblichen Logistikprozesse computergestützt steuern, noch den guten, alten **Laufzettel** oder setzten Barcodes ein (67 % bzw. 55 %). RFID nutzten hierfür Ende 2006 nur etwa 3 Prozent dieser Unternehmen (Müller et al. 2007). Mittlerweile dürfte der Anteil bei über 20 Prozent liegen (EC-Ruhr 2008).

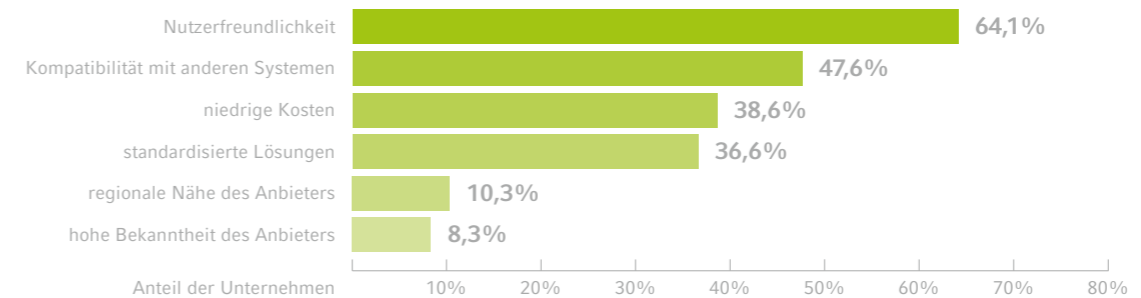
04.05 // ORGANISATION UND STEUERUNG VON MATERIAL- UND WARENFLÜSSEN IN UNTERNEHMEN



Quelle: 4. FAZIT Unternehmensbefragung (Müller et al. 2007, S. 38)

Erhöht wird der Bedarf an IT-Unterstützung für Intralogistikprozesse z.B. durch die zunehmende Komplexität der Material- und Warenströme und den Trend zur Just-in-Time-Produktion. Darauf deuten auch die FAZIT Untersuchungsergebnisse hin: Die wichtigsten Vorteile des Einsatzes von Intralogistiksystemen sind nach Angaben der antwortenden Unternehmen die schnelle **Bereitstellung von Daten** und die zeitnahe **Auftragserfüllung** sowie genauere **Lieferzeiten** und geringere **Lagerbestände**. Die drei wichtigsten Auswahlkriterien für Intralogistiksysteme sind die Nutzerfreundlichkeit, die Kompatibilität mit anderen Systemen sowie niedrige Kosten (Müller et al. 2007). Dies lässt vermuten, dass Unternehmen verstärkt von Barcode-Systemen auf RFID umrüsten werden, sobald die neue Technologie für sie erschwinglich ist und entsprechende Standards eine reibungslose Integrierbarkeit in bestehende E-Business-Lösungen gewährleisten. Denn RFID-Systeme erhöhen die Nutzerfreundlichkeit erheblich, z.B. weil die mühsame Suche nach dem Barcode entfällt. Zudem ermöglichen sie eine weitere Optimierung der Warenströme, was letztlich die Lagerhaltungs- und Transportkosten senkt.

04.06 // WICHTIGE FAKTOREN BEI DER WAHL DES INTRALOGISTIKSYSTEMS



Deskriptive Auswertung der Unternehmen des IT- und Mediensektors und des verarbeitenden Gewerbes, die Material- und Warenflüsse computergestützt organisieren und steuern.

Quelle: 4. FAZIT Unternehmensbefragung (Müller et al. 2007, S. 42)

DIETER TIETZ

VORSTANDSVORSITZENDER // INTRALOGISTIK-NETZWERK IN BADEN-WÜRTTEMBERG E.V.

Wie hat der zunehmende Einsatz von IT die Logistik in den vergangenen Jahren verändert?

Effiziente Logistik ist heute nicht mehr ohne durchgängige IT-Unterstützung denkbar. Viele Optimierungspotenziale im Lager, wie Bestände, Lagerplatzbelegung und Laufwege, lassen sich nur mit rechnergestützten Verfahren schnell und wirksam erschließen.

Die Kehrseite der Medaille ist eine zunehmende Abhängigkeit von der IT – in Bezug auf die Verfügbarkeit und die Usability. Gerade hier gibt es aber häufig eklatante Schwächen. Je komplexer die unterstützende IT ist, desto schwieriger ist ihre Bedienung, Wartung und Pflege.

Die wachsende Bedeutung der IT schlägt zudem auf die Kostenseite durch. In einem Lagerbetrieb machen die IT-Kosten heute nicht selten 10 Prozent und mehr der Gesamtkosten aus.

Wie sieht der Intralogistikmarkt von morgen aus und wie die dazu passenden IT-basierten Lösungen?

Die Intralogistik der Zukunft ist schlank, umweltbewusst und flexibel. Auf IT-Seite wird hierzu künftig eine stärkere Serviceorientierung gefragt

sein – in dem Sinne, dass nur noch genau diejenigen Services bereitgestellt und bezahlt werden, die der jeweilige Betrieb auch wirklich benötigt.



Welche Innovationspotenziale gibt es für Unternehmen, die verstärkt IT-gestützte Intralogistik betreiben?

Innovationen im Sinne von Produkt- oder Dienstleistungsneuheiten sind in der Intralogistik kaum zu erwarten. Vielmehr wird die Serviceoptimierung im Mittelpunkt stehen, insbesondere bei reinen Logistikdienstleistern. Kontraktlogistiker, die eine sehr gute IT-Unterstützung haben, können ihren Kunden weitreichenden Zusatznutzen bieten.

Um Intralogistiksysteme und RFID-Lösungen bedarfsgerecht weiterzuentwickeln, gilt es, IT-Kompetenzen und Erfahrungen aus den Anbieter- und Anwenderbranchen zusammenzuführen. Genau diesen Weg geht das **Intralogistik-Netzwerk in Baden-Württemberg**, in dem sich Akteure aus Wirtschaft und Hochschulen des Landes zusammengeschlossen haben, um den Technologietransfer und den Erfahrungsaustausch zu fördern.

VISUALISIERUNG UND SIMULATION ALS ENTWICKLUNGSTOOLS

RFID und Embedded Systems werden von Unternehmen insbesondere genutzt, um den Ablauf von Produktionsprozessen sowie die unternehmensinterne und -externe Logistik zu steuern. Visualisierung und Simulation sind dagegen eher in **Entwicklungsabteilungen** gefragt. So können z. B. Produktdesigner oder Architekten mit modernen Visualisierungsverfahren physisch noch nicht vorhandene Objekte oder Räume dreidimensional darstellen und von allen Seiten betrachten. Entsprechende Rechenleistung und Übertragungsbandbreiten vorausgesetzt, erlauben es Visualisierungstools, über verschiedene Standorte hinweg **kollaborativ an Modellen** zu arbeiten. In der Praxis lassen allerdings die großen Datenmengen, die hierzu in Echtzeit zu übertragen sind, die Hardware oft noch an ihre Grenzen stoßen (Döbler 2008).

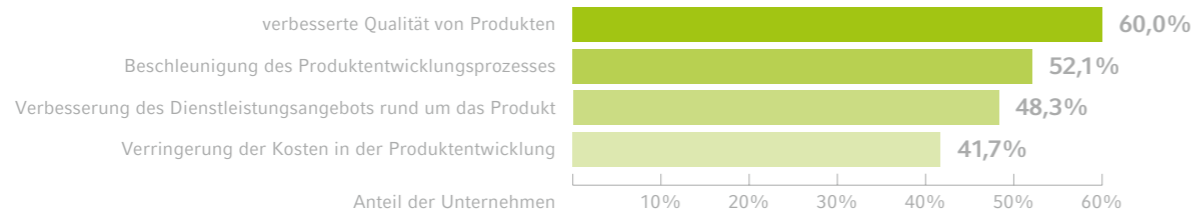
Mit Hilfe von **Simulationsverfahren** lassen sich Systemtests, die real zu teuer oder zu gefährlich wären, virtuell durchführen. Und sie können helfen, Phänomene zu untersuchen, die sich direkt gar nicht beobachten lassen, etwa weil sie in sehr kleinen Dimensionen stattfinden (z. B. molekulare Prozesse), weil sie sehr schnell ablaufen (z. B. Explosionen) oder sehr langsam (z. B. tektonische Bewegungen). Der Vorteil besteht darin, dass Forscher und Entwickler deutlich weniger physische Versuchsmodelle und Prototypen anfertigen müssen, was wertvolle Zeit und Materialkosten spart. Auch lassen sich **Fehlerraten** senken, **Risiken** begrenzen und **Qualitäten** verbessern.

Hierunter fallen z. B. Flug- oder Fahr-simulatoren, Crashtests, Windkanal-experimente und die Simulation von komplexen Fertigungsanlagen vor einem Einbau. Das Training an virtuellen Patienten in der medizinischen und chirurgischen Ausbildung ist eine weitere Form von Systemtests.



Wie die FAZIT Unternehmensbefragung vom Herbst 2006 zeigt, werden Visualisierungs- und Simulationstechnologien von insgesamt 37 Prozent der Unternehmen des IT- und Mediensektors, des verarbeitenden Gewerbes und der technischen Dienstleister in Baden-Württemberg genutzt (Müller et al. 2007). Am häufigsten kommen sie bei den technischen Dienstleistern und im verarbeitenden Gewerbe zum Einsatz. Die befragten Unternehmen, die Visualisierungs- und Simulationstechnologien nutzen, setzen sie meist zu **Konstruktions- und Gestaltungszwecken** ein (73 %). In 40 Prozent der Unternehmen stehen sie im Dienst von Forschung und Entwicklung, in einem Fünftel unterstützen sie die Produktion. Nutzen bringen die Verfahren vor allem über die **Qualitätssteigerung** von Produkten und die **Beschleunigung** der Produktentwicklung (Müller et al. 2007).

04.07 // VORTEILE DURCH DEN EINSATZ VON VISUALISIERUNGS- UND SIMULATIONSTECHNOLOGIEN



Deskriptive Auswertung der befragten Unternehmen des IT- und Mediensektors, des verarbeitenden Gewerbes und der technischen Dienstleister in Baden-Württemberg.

Quelle: 4. FAZIT Unternehmensbefragung (Müller et al. 2007, S. 51)

Trotz ihrer zahlreichen Einsatzmöglichkeiten werden Visualisierungs- und Simulationstechnologien bislang vorwiegend in **Forschungseinrichtungen** und seltener in Produktionsbetrieben genutzt. Ein Grund hierfür sind unter anderem mangelnde Information sowie der hohe finanzielle Aufwand für die Einrichtung entsprechender **Laborplätze**. Vor allem bei kleineren Unternehmen stoßen Visualisierungs- und Simulationstechnologien sowohl auf Unkenntnis als auch auf Skepsis. Neben verstärkten Informationsbemühungen ließe sich die Hemmschwelle zur Erstinvestition z. B. durch **Verbundprojekte** senken, in denen kleine und mittlere



GREGOR TAUSCHER

LEITER VIRTUAL REALITY SERVICE-CENTER // DAIMLER AG

In welchen Bereichen werden Visualisierungs- und Simulationstechnologien bei der Daimler AG eingesetzt?

Beispielsweise in Design, Forschung und Entwicklung, aber auch in Produktion, Vertrieb und Service.

Welche Mehrwerte ergeben sich daraus für Sie, und wo können Sie messbare Einsparungen erzielen?

Durch die schnellere und frühzeitige Entscheidungsfindung, das Vermeiden von Änderungsschleifen im Produktentstehungsprozess und die Reduktion von Prototypen können Kosten gespart und Produkte von hoher Qualität entwickelt werden. Das führt letztlich auch zu einer höheren Kundenzufriedenheit.

Wie wichtig ist es für den Bereich der Produktentwicklung, mit Hilfe von Virtual-Reality-Anwen-

dungen kollaborativ, orts- und zeitunabhängig arbeiten zu können?

Unsere Produkte werden heute in einem globalen Verbund entwickelt, produziert und vertrieben. Deshalb hat kollaboratives Arbeiten eine große Bedeutung. Wir beschäftigen uns intensiv mit kollaborativem Arbeiten – sowohl technisch als auch prozessual – und haben hierzu bereits intensive Erfahrungen gesammelt. In unserem Bereich (Global Service & Parts), der sich in erster Linie mit Serviceengineering befasst, entstehen beispielsweise sehr hohe Reisekosten. Ein gewisser Anteil davon kann durch den gezielten Einsatz von Virtual-Reality-Tools eingespart werden. Die Vorteile liegen aber nicht allein auf der Kostenseite. Großes Potenzial hat die Technologie, wo es um eine schnelle und qualitativ hochwertige Entscheidungsfindung in der Produktentwicklung geht.

Unternehmen mit erfahrenen Partnern aus Wirtschaft und Forschung zusammenarbeiten. Zudem könnten sie Dienstleistungen oder Labore externer Anbieter in Anspruch nehmen (Döbler 2008). Dass derartige Kooperationen bereits stattfinden, zeigen die Ergebnisse der 4. FAZIT Unternehmensbefragung. 29 Prozent der Unternehmen, die an der Befragung teilgenommen haben und Visualisierungs- und Simulationstechnologien einsetzen, kooperieren bei der Weiterentwicklung und Optimierung dieser Technologien mit Partnern. Die Hauptkooperationspartner sind dabei IT-Entwickler (60 %). Etwa ein Drittel arbeitet mit Hochschulen zusammen. Nur wenige Unternehmen (15 %) kooperieren mit außeruniversitären Forschungsinstituten (Müller et al. 2007).

Insgesamt sind drei Viertel der befragten baden-württembergischen Unternehmen, die bereits Visualisierungs- und Simulationstechnologien einsetzen, der Ansicht, dass die **strategische Bedeutung** von Visualisierungs- und Simulationstechnologien für das eigene Unternehmen noch weiter zunehmen wird (Müller et al. 2007). Die verbleibenden 25 Prozent gehen davon aus, dass die strategische Bedeutung zukünftig unverändert bleiben wird. Keines der Unternehmen prognostiziert eine sinkende strategische Bedeutung. Dies gilt über alle Branchen und Größenklassen hinweg. Gemeinsam mit weiteren in FAZIT durchgeführten Untersuchungen deutet dies darauf hin, dass in Zukunft mit einem **steigenden Bedarf** an Visualisierungs- und Simulationstechniken im verarbeitenden Gewerbe, insbesondere im Maschinen- und Anlagenbau, in der Automobilindustrie und in der Medizintechnik zu rechnen ist. Unternehmen und Forscher aus Baden-Württemberg haben gute Chancen, sich in diesem Technikfeld als Vorreiter zu positionieren, denn sie können an bereits bestehende Clusterstrukturen anknüpfen und leistungsfähige Infrastrukturen nutzen.

AUTOMOBIL- UND MASCHINENBAU ALS IT-ANWENDERBRANCHEN

Einige der in Baden-Württemberg traditionell starken Branchen gehören zu den Wirtschaftszweigen, in denen die oben beschriebenen innovativen Querschnittstechnologien besonders viele Veränderungen und Chancen bringen, und zwar sowohl für Produktions- und Entwicklungsprozesse als auch für neue Produkte. Das gilt ins-

besondere für den **Fahrzeug- und Maschinenbau**, wo 42 Prozent der industriell Beschäftigten im Land tätig sind und knapp die Hälfte des gesamten Industrieumsatzes Baden-Württembergs erwirtschaftet wird. Entsprechend bedeutend ist der Einsatz der neuen Querschnittstechnologien für die Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Baden-Württemberg.

Die Automobilindustrie ist mit einem Umsatzanteil von 25 Prozent der größte **Abnehmer von Embedded Systems**, gefolgt von der Telekommunikations- und Elektroindustrie mit 24 Prozent sowie dem Maschinen- und Anlagenbau mit einem Anteil von 18 Prozent (BITKOM 2008b). Dass die Produktivität im Fahrzeug- und Maschinenbau überdurchschnittlich hoch ist, liegt nicht zuletzt am Einsatz der neuen Technologien. Embedded Systems haben sich darüber hinaus zu einem festen Bestandteil vieler Produkte der Automobilindustrie und des Maschinenbaus entwickelt. Bei Maschinen und Anlagen sind vor allem **Schutzgeräte, Steuergeräte, Leittechnik** und Kontrollsysteme Produkte mit signifikantem Anteil eingebetteter Systeme. Im Automobil spielen unter anderem **sicherheitskritische Anwendungen**, z. B. Fahrerassistenzsysteme, eine wichtige Rolle (BITKOM 2008b).

Schon in der 1. FAZIT Delphi-Befragung wurde IT und Mobilität als eines der Zukunftsfelder identifiziert, bei dem die meisten Veränderungen durch den Einsatz von IT und Medien zu erwarten ist. Die Befragungsteilnehmer halten es im Durchschnitt für wahrscheinlich, dass bis zum Jahr 2020 mehr als die Hälfte der Autofahrer akzeptiert, dass ihre Fahrzeuge anonymisiert Informationen über sich sowie über die lokalen Verkehrs- und Straßenverhältnisse an andere Fahrzeuge weitergeben, um auch ihrerseits solche Informationen zu erhalten. Für möglich halten es die Befragten, dass sich dann mehr als die Hälfte der Autofahrer in Gefahrensituationen lieber auf die automatischen Systeme ihres Wagens (z. B. automatisches Bremsen und Ausweichen) als auf ihre eigenen Fahrfähigkeiten verlassen wird. Jeweils über 80 Prozent der Experten vermuten, dass der Trend zu mehr IT-gestützter Sicherheit in Pkws letztlich auch positive Auswirkungen auf die wirtschaftliche Entwicklung, die Wissenschaft und die Sicherheitslage haben wird (von Oertzen et al. 2006). Allerdings lässt sich die **Automatisierung** im Automobil aus Akzeptanzgründen nicht



beliebig steigern: Die Autofahrer, so ein weiteres Delphi-Ergebnis, nehmen zwar gerne Informationen an, aber die Steuerungskompetenz ihres Fahrzeugs wollen sie nur bis zu einem gewissen Grad abgeben (von Oertzen et al. 2006).

GROSSE MARKTPOTENZIALE IM GESUNDHEITSWESEN

Die demografische Entwicklung und der zunehmende Kostendruck stellen die Gesundheitsbranche und die gesamte Gesellschaft vor enorme Herausforderungen. Gleichzeitig ermöglichen moderne Technologien vielversprechende Therapien und Kommunikationsmöglichkeiten. An der Schnittstelle vom Gesundheitswesen zu IT und Medien entstehen neue Marktpotenziale für **Gesundheitsdienstleistungen, Medizintechnikanbieter** und IT-Unternehmen.

Durch **E-Health**, die digitale Vernetzung aller Akteure und Prozesse im Gesundheitswesen, können Prozesse optimiert, Qualitätsverbesserungen erzielt und Kosten gesenkt werden. In dieses Segment fällt etwa die Einführung einer **elektronischen Patientenakte**, deren Entwicklung in Deutschland derzeit noch durch unklare rechtliche Rahmenbedingungen und fehlende Standards gebremst wird (Georgieff 2008). Auch die Versorgung mit gesundheitsrelevanten Informationen kann durch IT verbessert werden. So halten es etwa die Teilnehmer der 1. FAZIT Delphi-Studie im Durchschnitt für wahrscheinlich, dass bis zum Jahr 2020 die Zahl der Arztbesuche sinkt, weil sich mehr als die Hälfte der Menschen anhand von **qualitätsgeprüften Datenbanken** über Symptome und Therapien informiert (von Oertzen et al. 2006).

Im Segment der gesundheitstechnischen **Zuliefer- und Vorleistungsindustrie**, das unter anderem die besonders forschungs- und entwicklungsintensive Pharma- und Medizintechnikbranche umfasst, können IT-Instrumente, wie z. B. Wissensmanagement-Systeme, genutzt werden, um Innovationsprozesse zu unterstützen. Gleichzeitig gibt es immer mehr IT-basierte medizintechnische Produkte.

Als Innovationstreiber können IT und Medien zudem bei den Gesundheitsdienstleistungen – für die Patienten- wie auch für die Versorgerseite – fungieren. Bei **per-**

sonenbezogenen Gesundheitsdienstleistungen ist in den vergangenen Jahren eine Umorientierung vom „Dienst am Patienten“ zum „Dienst am Kunden“ erfolgt, dem es nicht mehr „nur“ um Genesung geht, sondern auch um die Erhaltung der Gesundheit (Baier 2007). Zudem ist ein Trend hin zur **ambulanten Versorgung** zu erkennen. Viele pflegebedürftige Menschen wollen so lange wie möglich in ihrer vertrauten Umgebung bleiben, während gleichzeitig weniger Familienmitglieder für die Pflege von Angehörigen zur Verfügung stehen. Entsprechend wächst der Bedarf an ambulanten und mobilen Versorgungsformen, die zum Teil erst durch IT möglich werden (von Oertzen et al. 2006). Geschäftsmöglichkeiten ergeben sich zudem auf dem Gebiet der **nicht personenbezogenen Gesundheitsdienstleistungen**, die entscheidend zur Modernisierung traditioneller Bereiche der Medizintechnik beitragen, etwa weil sie die Qualitätssicherung verbessern, Prozesse optimieren oder Kosten senken helfen (Baier 2007). Schließlich ergeben sich durch den Wandel im Gesundheitswesen und die Änderung des Nachfrageverhaltens auch neue Möglichkeiten für Gesundheitsdienstleister aus den Bereichen **Prävention, Gesundheitsförderung** und **Wellness** – ein Segment, das vor allem für Baden-Württemberg als etabliertem Kur- und Bäderstandort relevant ist.

In allen genannten Bereichen des Gesundheitssektors ist IT eine Schlüsseltechnologie für die Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen. In Zukunft wird der Einsatz von IT im Gesundheitsbereich immer wichtiger werden, um die **Qualität** der Gesundheitsversorgung zu steigern. Besondere Relevanz gewinnt der IT-Einsatz zudem für **Kostensenkung** und eine **Verbesserung der Lebensqualität** (Baier 2007).

Laut den Ergebnissen der 2. FAZIT Delphi-Studie werden die Zukunftsmärkte für IT-basierte Gesundheitsdienstleistungen vor allem dort entstehen, wo die Services auf Technologien aufbauen, die auch für andere Anwenderbranchen relevant sind (Cuhls et al. 2007). Zukunftsweisende Technologien aus dem E-Health-Bereich, die auch in anderen Branchen relevant sein werden, sind z. B. RFID-Chips, Spracherkennungssoftware, virtuelle Realität und Simulationen, Datenbanken, Sensorik oder neue Management- und Planungssysteme.

Zu den nicht personenbezogenen Gesundheitsdienstleistungen zählt die Beratung bei technischen Fragen genauso wie Analyse- und Diagnosedienstleistungen. Auch IT-Outsourcing kann hierzu gerechnet werden.



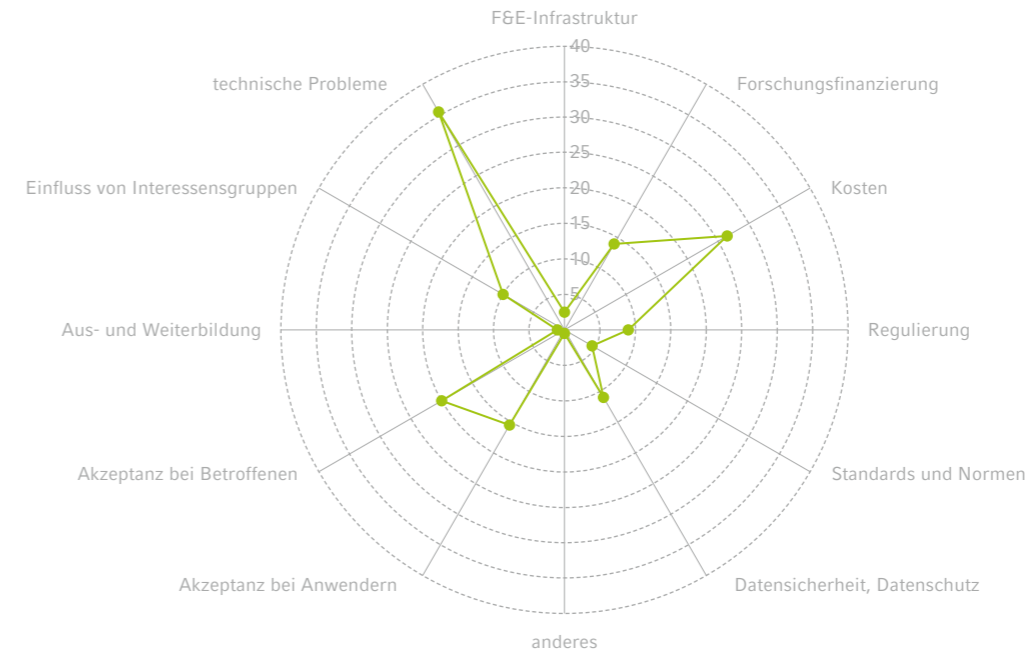
04.08 // ERWARTETER REALISIERUNGSZEITPUNKT AUSGEWÄHLTER ZUKUNFTSTHESEN

- 2010 Patienten werden in Krankenhäusern über ein komplettes EDV-basiertes System so gelenkt, dass Wartezeiten minimiert werden und gleichzeitig die Krankenhauseinrichtungen besser ausgelastet sind.
- 2012 Virtuelle Realität ist in der Ausbildung von medizinischem Fachpersonal Standard.
- 2013 Telemonitoring, d.h. die engmaschige Fernüberwachung von (Risiko-)Patienten, die Auswertung dieser Informationen in medizinischen Einrichtungen und die Alarmierung des behandelnden Arztes, ist Standard.
- 2014 Expertensysteme werden routinemäßig eingesetzt, die dem medizinischen Personal bei Diagnose und Therapie konkrete Entscheidungsvorschläge machen.
Ein System mit RFID-Labels ist in gewöhnlichen Haushalten einsatzbereit, sodass auch Personen, die an Alzheimer oder Demenz leiden, alles wiederfinden können.
- 2018 Blinde können sich mit einem Retina-Implantat im Raum orientieren.

Quelle: 2. FAZIT Delphi-Studie (Cuhls et al. 2007)

Das mit Abstand größte Hemmnis auf dem Weg zur Realisierung der IT-basierten Zukunftstechnologien im Gesundheitsbereich sind **technische Probleme**. Zweitwichtigstes Hemmnis sind die **Kosten**, gefolgt von der **Akzeptanz** bei den Patienten und dem Pflegepersonal (Cuhls et al. 2007). Das ist nicht verwunderlich, denn der Gesundheitsbereich ist wie kaum ein anderer von persönlichen Kontakten geprägt, und mancher fürchtet, dass die menschliche Nähe durch den vermehrten Technologie-Einsatz leiden könnte (von Oertzen et al. 2006). Bei einzelnen Fragen spielt zudem der **Datenschutz** eine wesentliche Rolle (Cuhls et al. 2007).

04.09 // HEMMNISSE BEI DER REALISIERUNG DER DELPHI-THESEN ZU INFORMATIONSTECHNOLOGIEN FÜR DEN GESUNDHEITSBEREICH



Hinweis: Gezählt wurden alle Nennungen und durch die Gesamtzahl der Delphi-Thesen geteilt, um einen Durchschnittswert zu erhalten. Mehrfachnennungen waren möglich.

Quelle: 2. FAZIT Delphi-Studie (Cuhls et al. 2007, S. 32)

In Baden-Württemberg sind die **Marktpotenziale** an der Schnittstelle von IT-Wirtschaft und Gesundheitssektor **groß**, dank der forschungsintensiven und umsatzstarken Medizintechnik-Branche, dem dynamischen IT-Dienstleistungsmarkt und der guten Positionierung als Bäder- und Tourismusstandort. Eine Reihe von **Initiativen** hat sich bereits formiert, um **gemeinsam** an dieser Schnittstelle zu arbeiten. Die **Vernetzung** der IT-Anbieter mit den Organisationen des Gesundheitswesens ist weiterhin noch ausbaufähig.

Der Arbeitsbereich „Health Care“ der Wirtschaftsinitiative Baden-Württemberg: Connected (bwcon) hat z. B. das Ziel, den nachhaltigen Erfolg von am Gesundheitswesen beteiligten Firmen, Organisationen und Institutionen in Baden-Württemberg durch innovative Produkte und effektive Prozesse sicherzustellen.

DR. HARALD SONDHOF

GESCHÄFTSFÜHRER // CAREON GMBH

Ist die Gesundheits- und Medizinbranche einer der Sektoren, der am meisten von informationstechnologischen Entwicklungen profitiert?

Das Gesundheitswesen ist wohl eine der Branchen, die vom Einsatz heute bereits vorhandener IT-Lösungen am meisten profitieren könnte. Beispielsweise ließe sich die Verfügbarkeit von Behandlungsdaten im Versorgungsprozess recht einfach sicherstellen. Die Implementierungshürden sind jedoch hoch. Der Datenschutz spielt in diesem höchst persönlichen Bereich eine sehr große Rolle. Außerdem ist das Gesundheitswesen außerordentlich heterogen strukturiert, was eine flächendeckende Implementierung erschwert.

Welcher E-Health-Bereich, schätzen Sie, hat das größte Innovations-, welcher das größte Marktpotenzial?

Erkennt man es auch als Innovation an, wenn IT-Lösungen, die in anderen Zusammenhängen bereits erprobt wurden, nun im Gesundheitswesen Einzug halten, dann dürften die mobile Erfassung von Vitaldaten, der Einsatz von Wissensdatenbanken und die sichere Vernetzung von Patienten, Ärzten und Versicherungen E-Health-Bereiche mit hohem Innovationspotenzial sein. Große Marktpotenziale erwachsen daraus allerdings nur langsam. Die Markterschließung ist aufwendig,

gleichzeitig dauert es lange, bis sich größere Investments rechnen. Nur wenige E-Health-Unternehmen arbeiten daher heute schon profitabel.



Welche Maßnahmen könnten die notwendige Akzeptanz für den IT-Einsatz im Gesundheitsbereich bei den Patienten erhöhen?

Die Akzeptanz für IT im Gesundheitswesen wächst in gewissem Maße von selbst. Die heute 16-Jährigen werden das Internet auch zur Verwaltung ihrer Gesundheitsdaten verwenden. Bei älteren Generationen, die großen Wert auf ihr Recht zur informationellen Selbstbestimmung legen, kann die Akzeptanz nur durch eine ernsthafte Auseinandersetzung mit dem Datenschutz gefördert werden. Außerdem muss der Nutzen von IT dem Verbraucher klar verständlich sein. Das ist die beste Voraussetzung für Akzeptanz.

INTELLIGENTE HELFER IM EIGENEN HEIM

In der Wohnungswirtschaft steht der Einsatz von IT und Medien heute noch am Anfang, aber in Zukunft sind auch hier beträchtliche Innovationssprünge zu erwarten. Regulierungssysteme für mehr Komfort und Sicherheitslösungen sind bereits gebräuchlich. So werden Alarmanlagen, Rauchmelder und elektronische Schlüssel bereits durchaus eingesetzt. Ein Anwendungsfeld, das bisher noch wenig erschlossen ist, aber enormes Wachstumspotenzial hat, ist **Ambient Assisted Living** (AAL). Es umfasst Konzepte, Produkte und Dienstleistungen, die durch den Einsatz von IT und Medien im häuslichen Umfeld die Lebensqualität bis ins hohe Alter steigern und die Selbstständigkeit erhalten. Ein wachsender Bedarf an solchen Lösungen ergibt sich insbesondere durch den soziodemografischen Wandel. Immer mehr Menschen wohnen beispielsweise nicht mehr im Familienverbund.

Technische Funktionen der AAL-Systeme sind die Integration diverser Geräte zu einer Umgebung, das Erkennen spezifischer Situationen, z.B. Notfälle, die Orientierung an den Bedürfnissen des Nutzers und eine flexible Anpassung der verfügbaren Endgeräte an diese Bedürfnisse (Georgieff 2008). Da im Zweifel die Gesundheit oder gar das Leben eines Menschen vom reibungslosen Funktionieren der Systeme abhängt, sind die Anforderungen an die **Zuverlässigkeit** der Netze und Komponenten extrem hoch. Besondere Ansprüche sind zudem an die **Benutzerakzeptanz** und die **Gebrauchstauglichkeit** zu stellen, was besondere Sorgfalt bei der Gestaltung der Benutzerschnittstellen (z.B. Software-Benutzeroberflächen, Sprachsteuerung, Touchscreens) verlangt.

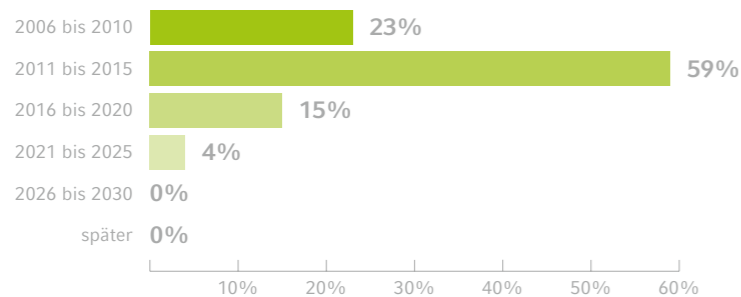
Technologische Gesamtkonzepte, in die einzelne Anwendungen einzubinden sind, stehen heute noch am Beginn des Innovationszyklus (Georgieff 2008). Angestrebt wird eine Entwicklung in Richtung einer „intelligenten Umgebung“, in der sich die einzelnen Komponenten quasi selbst vernetzen und sich automatisch auf die Bedürfnisse der Nutzer bzw. auf die Situation einstellen. Bereits um das Jahr 2013 könnten solche Ambient-Intelligence-Lösungen Patienten zu Hause überwachen und Auffälligkeiten gegebenenfalls an eine Notrufzentrale melden (Cuhls et al. 2007). Technologische Grundvoraussetzung für Fortschritte auf dem Gebiet von AAL sind eine hohe **Integrationsdichte** der Schaltkreise, **energiesparende**



Als Smart Materials werden Werkstoffe bezeichnet, die selbstständig und in kurzen Zeiträumen Eigenschaften wie ihre Form oder Farbe an äußere Einflüsse (z. B. Temperatur) anpassen können.

Hardware und Software, **breitbandige** Netze, **drahtlose** Kommunikationstechnik, entsprechende **Sensoren** sowie Smart Tags und **Smart Materials**. Darüber hinaus können die verschiedensten Technologien zum Einsatz kommen – von der Videosensorik über semantische Technologien bis hin zur Spracherkennung.

04.10 // ERWARTETER REALISIERUNGSZEITRAUM DER DELPHI-THESE „AMBIENT INTELLIGENCE“



These: Ambient Intelligence im Haus ermöglicht Überwachung von Patienten zu Hause (per Kamera, Thinking Carpet, Möbel mit Sensoren, Immobilitätssensor) und gegebenenfalls Meldung von Auffälligkeiten an eine Notrufzentrale.

Quelle: 2. FAZIT Delphi-Studie (Cuhls et al. 2007, S. 149)

Hemmnisse für schnelle Fortschritte im AAL-Bereich sind derzeit noch ungeklärte **Finanzierungs- und Haftungsfragen** im Gesundheitswesen, die mangelnde Akzeptanz der Anwender, eine eventuell zu geringe „**Therapietreue**“ sowie Fragen des Datenschutzes und der **informationellen Selbstbestimmung**. Noch gibt es in Deutschland keinen etablierten Markt für AAL-Produkte und -Dienstleistungen, sondern lediglich „**Anwendungsiseln**“ in den Bereichen Telemedizin und Haushaltstechnik. Bislang kaum Berührungspunkte hatten die relevanten Akteure – angefangen von den IT-Entwicklern über Gesundheitsdienstleister und Hersteller medizinischer Geräte bis hin zu Unternehmen der Wohnungswirtschaft. Unterschiedliche Standards in den genannten Herkunftsbranchen führen zu mangelnder Interoperabilität einzelner Komponenten. Zudem fehlen Geschäftsmodelle, welche die Leistungen der Akteure sinnvoll zusammenführen. Branchenübergreifende Initiativen oder „**Living Labs**“, die auch die Wohnungswirtschaft und die Wohlfahrtsverbände einbinden, könnten Wegbereiter für die Etablierung einer neuen, vielversprechenden Branche sein.

In Deutschland gibt es bereits eine Reihe von Living Labs im Bereich Ambient Assisted Living wie das Inhaus-Zentrum in Duisburg (www.inhaus-zentrum.de) oder das SmartHome in Paderborn (www.smarthomepaderborn.de).

IT IM DIENST VON ENERGIEWIRTSCHAFT UND UMWELT

Im Energiesektor ist der Bedarf an IT-Anwendungen in der jüngsten Vergangenheit bereits beträchtlich gestiegen – ein Trend, der sich noch verstärken dürfte. Denn die Liberalisierung und die starke Zunahme **dezentraler Energieerzeugung** erhöhen den Wettbewerb, aber auch den Koordinationsaufwand, der betrieben werden muss, um eine sichere und zuverlässige Energieerzeugung, -verteilung und -versorgung zu gewährleisten. Je weiter die Energieströme zeitlich und räumlich verteilt erfasst und gesteuert werden müssen, desto wichtiger wird die **Vernetzung** der Teilprozesse und ihrer Akteure über IT-Systeme.

Eine herausragende Bedeutung kommt in der Energiewirtschaft der Mess-, Steuer- und Regeltechnik sowie der Sensorik und Sicherheitstechnik zu. Im Bereich der **leitungsgebundenen Energieträger** spielt etwa die Mess-, Steuer- und Regeltechnik bei der Verteilung von Gas und Fernwärme eine große Rolle. Sensorik, Sicherheits- und Fernwirktechnik werden z. B. bei den verbrauchenden Anlagen wie Gasturbinen oder Brennern gebraucht. Dabei sind die Fehlertoleranzen aus Sicherheitsgründen sehr gering und die Qualitätsansprüche an die steuernden IT-Systeme entsprechend hoch. Bei der Verteilung **nicht leitungsgebundener Energieträger** gilt es, die Logistikprozesse zu optimieren, wobei unter anderem intelligente **Dispositionssysteme**, mobile Navigations- und Positionssysteme sowie Infrarot- oder RFID-gestützte Ladungserkennung helfen (Hemer et al. 2007).

IT ist also in der Energiewirtschaft schon heute unentbehrlich. Aber die Potenziale zur Erhöhung der **Prozess- und Öko-Effizienz** sind noch längst nicht ausgeschöpft. Zudem stellen der Klimawandel, der rasant wachsende Energiebedarf und knapper werdende Rohstoffe die Branche vor große Herausforderungen. Eine Senkung des Primärenergieverbrauchs, die Eindämmung des Ausstoßes klimaschädlicher Treibhausgase, eine Erhöhung der Versorgungssicherheit und die Einführung energieeffizienter Technologien sind gesellschaftlich erwünscht. Dies erfordert eine informationstechnische Modernisierung und Vernetzung des Energiesystems, die im Idealfall die **gesamte Wertschöpfungskette** der Energiewirtschaft umfasst – von der Erzeugung bis zum Endverbrauch (Hemer et al. 2007). So könnten etwa **intelligente Stromzähler** den ständigen, bidirektionalen Abgleich von Stroman-

Unter einem Dispositionssystem versteht man eine EDV-Anwendungssoftware, die als Ergänzung zu einem Administrationssystem routinemäßige Aufgaben innerhalb eines Unternehmens übernimmt. Ein typischer Einsatzbereich ist beispielsweise die automatische Berechnung optimaler Bestellmengen.

Das sogenannte Smart Metering ist eine Technologie, mit der sich der Energieverbrauch besser steuern lässt. Kunden bekommen umfangreichere und aktuellere Daten über ihren Verbrauch und erhalten so neue Möglichkeiten für einen effizienten und sparsamen Umgang mit Strom. In der ersten Phase eines Pilotprojekts der EnBW vor Markteinführung der intelligenten Stromzähler konnte der Stromverbrauch durch Smart Metering um durchschnittlich 5 Prozent gesenkt werden.

gebot und Nachfrage ermöglichen und den Verbraucher zu sparsamem Verhalten ermuntern. Das Zusammenschließen zu virtuellen Kraftwerken ist eine weitere vielversprechende IT-basierte Entwicklung im Energiesektor. In einem **virtuellen Kraftwerk** werden kleinere, dezentrale Kraftwerkseinheiten zu einem Verbund zusammengeschaltet und zentral gesteuert. Von Windenergieanlagen über Biogas- oder Photovoltaikanlagen können dabei unterschiedliche Energieerzeuger kombiniert werden.

Für eine umfassendere IT-basierte Energieversorgung müssen IT-Anbieter und Energieversorger verstärkt zusammenarbeiten, denn fehlende Normen und Standards für Gebäudekomponenten, Geräte und Schnittstellen sowie für Datenschutz und Datensicherheit können nur durch unternehmensübergreifende, international ausgerichtete Kooperationen erwirkt werden. Im Bereich des Datenschutzes und der IT-Systemicherheit müssen sich die Marktakteure auf **Zugriffsrechte** und Schutzmechanismen einigen, da die zunehmende Vernetzung auch sensible Kundendaten berührt, wie etwa die Häufigkeit und Dauer des Einsatzes von bestimmten Geräten.

IT und neue Medien eröffnen Unternehmen aus „traditionellen“ Branchen viele Innovationschancen. Embedded Systems und RFID revolutionieren Produktionsprozesse im Automobil- und Maschinenbau. Forschungs- und Konstruktionsabteilungen entwickeln neue Produkte und Prozesse immer häufiger mit Visualisierungs- und Simulationstools, was wertvolle Zeit und Materialien spart. Zudem machen die lokalisierbaren RFID-Chips Material- und Warenströme in der Intralogistik hochgradig transparent und besser steuerbar. Innovative IT-Lösungen lassen aber auch völlig neue Märkte entstehen, z. B. für IT-basierte Gesundheitsservices, für Assistenzsysteme in der Wohnungswirtschaft oder für intelligente Systeme, die in der Energiewirtschaft für mehr Öko-Effizienz sorgen.

Die neuen Querschnittstechnologien spielen auch in der Automatisierungstechnik eine immer größere Rolle, insbesondere dort, wo es darum geht, komplexe, global verzweigte Produktions- und Logistikprozesse optimal zu steuern. Denn die Kunden erwarten heute von Unternehmen, dass sie in der Lage sind, technologische High-End-Lösungen und kundenspezifische Produkte innerhalb kürzester Zeit weltweit zu liefern. Eine Argumentation, die Eberhard Veit in dem folgenden Autorenbeitrag ausführt.





DR. EBERHARD VEIT //

STRATEGIE MADE IN GERMANY ALS GLOBALER TREIBER

Den Herausforderungen der internationalen Märkte begegnen heute die Leistungsführer mit einer globalen Strategie. Neue Strukturen bündeln die Ressourcen in der hybriden Organisation eines globalen Produktions- und Entwicklungsverbunds für die Produkte und Leistungen von morgen. Dies ermöglicht, flexiblere und individuellere Leistungen anzubieten und dabei gleichzeitig in den drei Dimensionen „Produkte“, „Regionen“ und „Branchen“ zu wachsen. Dabei spielen bei den erfolgreichen Firmen die IT und die damit möglichen flexiblen und individuellen Prozesse die entscheidende Rolle.

HERAUSFORDERUNGEN IM GLOBALEM WETTBEWERB

Die Grenzen zwischen Maschinenbau, Elektrotechnik, Elektronik, Lasertechnik, Bildverarbeitung, Mikrosystem-

technik und Mechatronik sind fließend geworden. Daher macht die herkömmliche Trennung zwischen den Bereichen keinen Sinn mehr. Umso mehr gilt es für die Unternehmen der Branche, Barrieren zu überwinden, um für sich nachhaltiges Wachstum generieren zu können. Insgesamt ist eine Partnerschaft entlang der ganzen Prozesskette des Kunden gefragt. Dies bedeutet auf der Seite des Lieferanten starke technologische Kompetenz bei gleichzeitig hoher Kundennähe. Die IT-Systeme sind der Schlüssel, um diese Herausforderungen zu meistern.

Jede Unternehmung benötigt Wachstum, um einen dauerhaften Erfolg sicherzustellen. Wächst ein Unternehmen nur innerhalb „bestehender Bahnen“, stößt es irgendwann auf Grenzen, die es nicht überwinden kann. Solche Barrieren werden vorwiegend durch externe Einflussfak-

Die Grenzen zwischen Maschinenbau, Elektrotechnik, Elektronik, Lasertechnik, Bildverarbeitung, Mikrosystemtechnik und Mechatronik sind fließend geworden.

toren bestimmt. Diese können gerade in der Rezession die Marktsättigung, Technologiewandel, neue Wettbewerber, Gesetze, aber auch veränderte Anforderungen der Kunden sein. Die Überwindung dieser Barrieren erfordert oft einen Wandel des Unternehmens selbst.

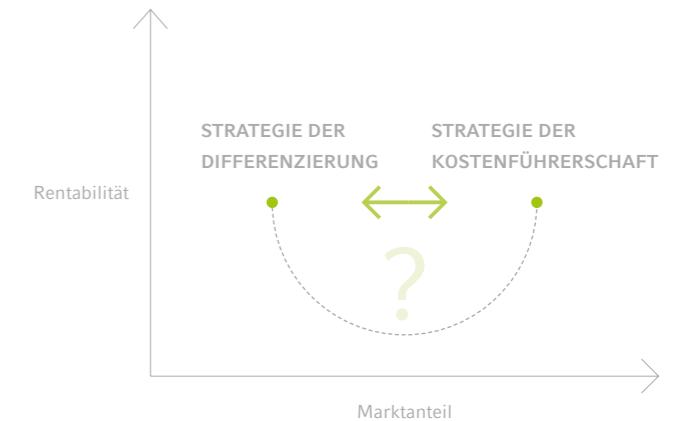
Welche Strategie kann diesen Wandel erfolgreich unterstützen? Aus der Literatur sind die Strategien der Differenzierung und der Kostenführerschaft als sich gegenseitig ausschließende Alternativen bekannt. Ist eine Entscheidung „entweder – oder“ in jedem Fall die richtige?

Durch interne und externe Studien hat Festo mit über 50 Trendsetter-Firmen seine Erfolgsfaktoren für die Zukunft ermittelt. Diese scheinen sich teilweise auf den ersten Blick zu widersprechen. So fordern die Kunden, dass Produkte global verfügbar zum besten Preis angeboten werden, und dieselben Kunden erwarten, dass diese Leistungsführer für sie weltweit in der Lage sind, darüber hinaus technologische High-End-Lösungen und kundenspezifische Produkte innerhalb kürzester Zeit zu liefern. „Production on demand – powered by Germany“ ist dafür ein passender Slogan. Eine ausschließliche Ausrichtung auf das eine oder das andere ist nicht möglich, da die Kunden beides vom selben Anbieter erwarten. Diese externen Erwartungen stellen unterschiedliche Herausforderungen an die unternehmensinternen Strukturen und Ab-

läufe. Die entstehende Komplexität kann nur durch „geordnete Abläufe“ beherrscht werden; dies wäre ohne die bekannten EDV-Systeme nicht möglich. Das bedeutet, dass die Gestaltung der optimalen, international

ausgerichteten Prozesskette zu einem wesentlichen Wettbewerbsfaktor wird. Grundlage dafür ist eine globale Strategie; diese ist selbstverständlich mit einem weltweit durchgängigen IT-System verbunden.

04.11 // DIE HERAUSFORDERUNG DER WIRTSCHAFT



Nach dem Wirtschaftswissenschaftler Michael E. Porter haben sowohl die Unternehmen eine signifikant hohe Rentabilität, die sich in ihren Leistungen fokussieren und dabei einen sehr geringen Marktanteil haben, als auch diejenigen, die kostengeringe Standards anbieten und so einen sehr großen Marktanteil aufweisen. Entsprechend gering ist die Rentabilität der Mitbewerber, die sich weder spezialisieren noch generalisieren.

MIT GLOBALER STRATEGIE GRENZEN ÜBERWINDEN

Wie bereits erwähnt, muss das Wachstum in drei Dimensionen, durch Produkte, in Regionen und Branchen, erfolgen:

PRODUKTE

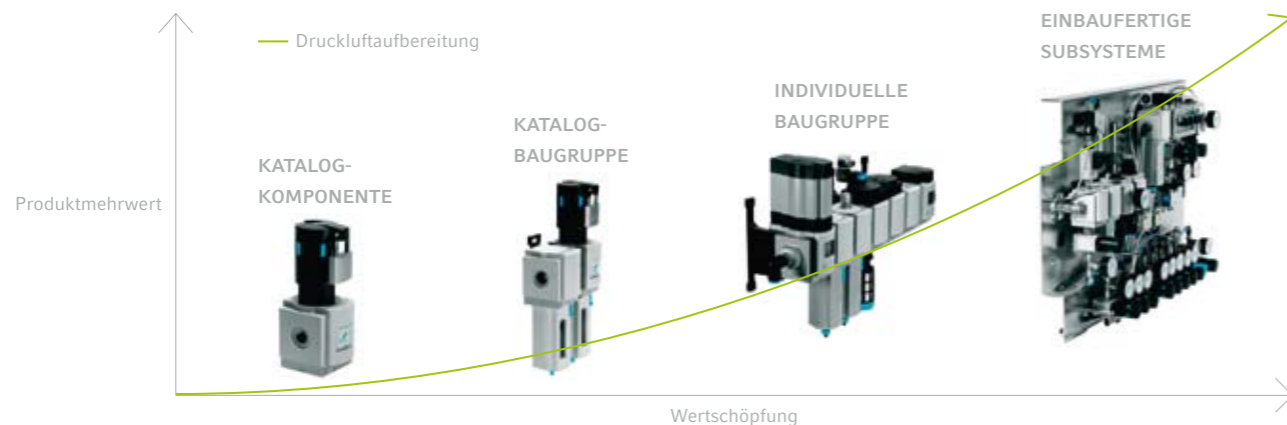
Es gibt Produkte und Leistungen, mit denen der größte Teil des Umsatzes getätigt wird, und es gibt „Randprodukte“ und „nice to have“-Leistungen, die einen kleineren Teil des Umsatzes realisieren und in der Regel sogar in der Überzahl vorhanden sind. Ein Weglassen dieser Leistungen ist auch in Zukunft nicht möglich, da diese aus Kundensicht dringend benötigt werden. Die Kunden fordern „Alles aus einer Hand“. Leistungsführer wie Festo sehen diese Herausforderung als Chance und antworten mit einer segmentierten Produktpolitik und darauf abgestimmten Produktbaukästen und Technologieplattformen, basie-

rend auf IT-gestützten Systemen. Neu an diesem Konzept sind die globalen „Entwicklungsnetzwerke“ sowie die logistische Höchstleistung in Montage und Abwicklung zum Kunden.

Es gibt das Segment der „einfacheren“ Komponenten, bei denen der Preis eine vorrangige Rolle spielt und die Herausforderung in der Kostenführerschaft besteht.

Im Breitengeschäft erwarten die Kunden technologisch führende Lösungen und ein umfassendes Produktangebot zur Abdeckung ihrer Anforderungen. Hierbei ist ihre Erwartungshaltung an einen Vollsortimenter, „alles aus einer Hand“ zu bekommen. In diesem Segment gibt es ein zusätzliches Produktangebot, das die „Renneranwendungen“ abdeckt und durch Skaleneffekte günstiger zur Verfügung steht.

04.12 // GLOBALER MEHRWERT DURCH WERTSCHÖPFUNG NACH WAHL



Quelle: FESTO

Das obere technische Segment beinhaltet Produkte, die klar durch die technologische Führerschaft gekennzeichnet sind. Während im unteren Segment der Umsatz eher höher und der Deckungsbeitrag eher niedriger ist, dreht sich dieses Verhältnis im High-End-Segment um. Aus beiden Randbereichen werden deutliche Synergien für den Hauptumsatzträger des Gesamtgeschäfts gezogen. Von unten kommend sind es Synergieeffekte aus Kosten- und Skaleneffekten, und von oben kommend sind es Synergieeffekte aus den Technologien.

Kosten- und Technologiekompetenz verbindet Festo in der Strategie der Baukästen und Technologieplattformen. Ziel ist es, technologisches Know-how in Technologie- und Produktbaukästen umzusetzen und somit die Grundlage zu schaffen, Komplexität zu beherrschen und in echte Wettbewerbsvorteile umzusetzen. Auch hier ist es nur durch geeignete IT-Systeme und angepasste Abläufe global möglich, diese Wettbewerbsvorteile zu erreichen.

Analog zu den vielen Ausstattungsmerkmalen beim Autokauf können somit entweder Funktionen aus dem Baukasten einzeln ausgewählt werden oder vorkonfektionierte Pakete geordert werden, die in ihrer Ausstattung fest, aber preiswerter als die Einzelfunktionen sind.

REGIONEN

Es gibt Produkte, die weltweit in der gleichen Form benötigt werden, und es gibt Produkte, die nur auf eine Region oder auf ein spezielles Land ausgerichtet sein müssen, z. B. durch regional unterschiedliche Normen, Gesetze oder In-

dustrieschwerpunkte. Auch hier bietet die Baukasten- und Plattformstrategie die richtige Basis. Durch Berücksichtigung der regionalen Differenzen bereits bei der Morphologie der Baukastenstrukturen lassen sich regionale oder landesspezifische Produkte leicht generieren, ohne alles komplett neu machen zu müssen. Und es bieten sich zusätzliche Wachstumsmöglichkeiten. Ein erheblicher Anteil der Montage fällt damit vor Ort im jeweiligen Wirtschaftsraum unter den gleichen wirtschaftlichen Bedingungen an, wie sie die dortigen Wettbewerber haben.

Es ist nur durch geeignete IT-Systeme und angepasste Abläufe global möglich, Wettbewerbsvorteile zu erreichen.

BRANCHEN

Neben den zwei Dimensionen „Produkte“ und „Regionen“ gibt es für Festo die dritte Dimension, die „Branchen“. Auch hier erfolgt eine segmentierte Bearbeitung und Ausrichtung entsprechend der Branchenbedeutung. Es gibt Schlüsselbranchen, die einen entscheidenden Beitrag zum Gesamterfolg des Unternehmens beitragen. Dann gibt es weitere wichtige Branchen, die eine separate Beachtung verdienen, und es gibt spezielle Industriesegmente, die für Festo attraktive Wachstumsmöglichkeiten bieten.

Wesentlich für den Erfolg in den Branchen ist das Vorhandensein eigener Branchenkompetenz. Aus diesem Grund hat Festo weltweit Experten im Einsatz, die aus den Branchen kommen, über das spezielle Fachwissen verfügen, die ganz individuellen Branchenprobleme kennen und das

entsprechende Kommunikationsnetzwerk besitzen. Dadurch ist es möglich, innerhalb aller Prozessstufen ein starker Partner zu sein, der vor allem auch in der Lage ist, die individuellen Probleme der Kunden zu lösen. „Made in Germany“ verbindet der globale Kunde mit hohem Anwendungswissen – ein Mehrwert und Unique Selling Proposition mit zukünftig noch höherer Bedeutung.

EFFIZIENTER UND SCHNELLER DURCH GLOBALE STRATEGIE

Das Wachstum in den drei beschriebenen Dimensionen – „Produkte“, „Regionen“, „Branchen“ – besitzt sehr starke Abhängigkeiten. Jede einzelne Dimension für sich allein ist nicht in der Lage, die eingangs geschilderten Barrieren zu überwinden. Für diese Barrieren – die Überwindung der Widersprüche Kundenindividualität versus Skaleneffekte, globale und internationale versus regionale Orientierung, kurze Lieferzeiten versus geringer Lagerbestand, Planungssicherheit versus Flexibilität – ist ein verbindendes Element notwendig, das die eigentlichen Vorteile erst hervorbringt: eine globale Strategie.

„Made in Germany“ verbindet der globale Kunde mit hohem Anwendungswissen – ein Mehrwert mit zukünftig noch höherer Bedeutung.

So verzahnt Festo durch die globale Strategie die drei beschriebenen Dimensionen ineinander. Der eigentlich entscheidende Faktor ist die optimale Gestaltung der Prozesskette. Das orchestrierte Zusammenwirken von Produkt-,

Branchen- und Regionenstrategie mit den dazugehörigen Prozessen ist von entscheidender Bedeutung.

Die Gesamtstruktur eines globalen Entwicklungs- und Produktionsverbunds mit verschiedenen Typen von Produktions- und Entwicklungszentren gleicht einem Schalenmodell, bei dem in der Mitte die größte technologische Kompetenz ist, während in den äußeren Schalen die Kundennähe und Flexibilität im Vordergrund stehen. Das Zusammenspiel aus zentralen und dezentralen – regionalen oder spezialisierten – Einheiten bestimmt den Erfolg.

Durch die IT-basierte Vernetzung innerhalb der Gesamtorganisation kann jederzeit bei Bedarf auf das Wissen und die Kompetenz von Zentraleinheiten zurückgegriffen werden. Andererseits bestehen auch bei den einzelnen dezentralen Einheiten untereinander hinsichtlich der Kompetenzen klare Schwerpunkte, Abgrenzungen und Schnittstellen, welche reibungslose Abläufe garantieren.

Auf diese Weise wird ein globales Wissens- und Kompetenznetzwerk geschaffen. Der Kunde kann damit weltweit auf eine umfassende Produktdokumentation zurückgreifen. Festo kann so Kunden überall einen uneingeschränkten Produktservice bieten und seine Kunden auch im globalen Wettbewerb auf ihren Märkten

voll unterstützen. Insbesondere für die Regionen ist damit die Möglichkeit geschaffen, Kunden neben anwendungsspezifischen Lösungen auch regionale und Branchenprodukte mit weltweitem Service anzubieten.

Durch diese Art der hybriden Organisation ist es gelungen, die Vorteile von zentralen Einheiten mit den Vorteilen von dezentralen Einheiten zu verbinden. Darüber hinaus wurde mit Unterstützung eines intelligenten IT-Einsatzes eine Prozesskette geschaffen, die geeignet ist, bisher vorhandene Widersprüche aufzulösen, um Wachstumsbarrieren zu überwinden und nachhaltiges Wachstum zu generieren.

ERFOLG IN DER ZUKUNFT

Mit ihrer globalen Strategie antworten Leistungsführer wie Festo auf die globalen Herausforderungen in ihrer Branche. Schnelle kundennahe Produktentwicklungen und -realisierungen auf einem einheitlich hohen Qualitätsniveau werden damit Realität.

Die Bündelung der Ressourcen in der hybriden Organisation eines globalen Produktions- und Entwicklungsverbundes ermöglicht es Festo, flexiblere und individuellere Leistungen anzubieten und dabei gleichzeitig in drei Dimensionen – Produkte, Regionen, Branchen – Grenzen zu überwinden und nachhaltig zu wachsen, ein wesentlicher Schritt zur weltweiten Marktführerschaft als Leistungsführer.

ÜBER DR. EBERHARD VEIT

Dr. Eberhard Veit ist seit 2008 Vorstandsvorsitzender der Festo AG, in der er bereits seit 1997 als Vorstand und seit 2004, neben seiner Verantwortung für das Produkt- und Technologie-Management, als Sprecher des Vorstands tätig war.

Zuvor war Eberhard Veit bei der Firma Märklin maßgeblich für die Entwicklung von Mechatronik-Produkten verantwortlich. Als Leiter für Forschung und Entwicklung hat er bei der Firma Kärcher in hohem Maße die Erfolge der dortigen Consumer-Linie vorangetrieben. Für seine Dissertation an der Universität in München erhielt er den Deutschen Innovationspreis 2000.

