

INDUSTRIEREPORT 2010

INDUSTRIEREPORT 2010
EMBEDDED SYSTEMS
IN OBERBAYERN



EMBEDDED SYSTEMS



Grußwort

Der vorliegende Industriereport belegt eindrucksvoll, dass Oberbayern und hier insbesondere München Topstandorte für Embedded Systems innerhalb Deutschlands sind.

Zum Erfolg der Region tragen viele – sich gegenseitig bereichernde – High-techbranchen bei. Wichtige Säulen der internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts sind der erfolgreiche Automotive-Sektor, die starke Luft- und Raumfahrtbranche, die innovative Medizintechnik und der Bereich der optischen Technologien. In diesen hochtechnisierten Branchen spielen Embedded Systems zunehmend eine Schlüsselrolle.

Die überwiegende Mehrheit der Unternehmen aus dem Bereich der Embedded Systems rechnet sich der IT- und Softwarebranche zu. Diese ist in München und Oberbayern hervorragend aufgestellt, bietet fundiertes Know-how und verfügt über hochqualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Ein weiterer Baustein für den Erfolg der Embedded Systems in München und Oberbayern ist die räumliche Nähe zu renommierten Hochschul- und Forschungseinrichtungen, die an der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Embedded Systems mitwirken und Grundlagenforschung betreiben.

Die Unternehmen der IT- und Softwarebranche in München und Oberbayern sind dementsprechend mit dem Standort sehr zufrieden. Sie erwarten sich jedoch weiterhin Unterstützung beim Aufbau von Netzwerken und Kontaktbörsen innerhalb der Branche. Der vorliegende Industriereport des BICCnet und der Landeshauptstadt München soll die Grundlage für weitere Kooperationen und Networking in der eingebetteten Zukunft bilden.

Dieter Reiter
Referent für Arbeit und Wirtschaft

Der vorliegende Industriereport von BICCnet und der Landeshauptstadt München zeigt, dass es in Oberbayern einschließlich der Region München rund 740 Unternehmen gibt, die sich hauptsächlich mit der Entwicklung, Produktion und Integration von Embedded Systems beschäftigen. Drei Viertel davon beschäftigen maximal 250 Mitarbeiter und bieten in der Summe etwa 29.000 Arbeitsplätze. Die 650 Unternehmen mit bis zu 250 Mitarbeitern erwirtschaften jährlich einen Umsatz von ca. 4,2 Milliarden Euro.

Die oberbayerische Embedded Industrie ist im gesamten Wertschöpfungsnetz verteilt und deckt bei zugleich hoher Flexibilität mit ihren Produkten und Dienstleistungen viele verschiedene Anwendungsgebiete ab – Merkmale, die auf eine hohe Wettbewerbsfähigkeit und Krisenfestigkeit hinweisen.



Landeshauptstadt
München
**Referat für Arbeit
und Wirtschaft**

Unsichtbar, weil eingebettet

Von der wirtschaftlichen Bedeutung einer Technologie zu überzeugen, die überwiegend im Verborgenen arbeitet, ist nicht ganz einfach. Embedded Systems, zu deutsch: „eingebettete Systeme“, sind eine unsichtbare, dabei jedoch allumfassende Technologie. Sie repräsentieren mittlerweile nicht nur einen stark wachsenden Markt, sondern entwickeln sich immer mehr zur Schlüsselindustrie (Bitkom 2009). Dass niemand sie bewusst wahrnimmt, liegt in ihrer Natur: Embedded Systems funktionieren einfach und fallen idealerweise nicht weiter auf. Dr.-Ing. Christian Allmann von der AUDI AG zeigt dies für den Automobilsektor: „Eingebettete Systeme sind die zumeist stillen Helfer im Wurzelwerk des Fahrzeuges. Sie überwachen dort die



sicherheitsrelevanten Funktionen und greifen dann ein, wenn der Fahrer das Fahrzeug nicht mehr beherrschen kann (z.B. ESP). Sie assistieren dem Fahrer oder ermöglichen Komfortfunktionen wie das automatische Abblenden des Fernlichtes bei entgegenkommenden Fahrzeugen.“

Als eingebettetes System bezeichnet man allgemein eine Kombination aus Hard- und Softwarekomponenten, die in einen technischen Kontext eingebun-

den sind. Sie haben die Aufgabe, ein System zu steuern, zu regeln oder zu überwachen. Eingebettete Systeme verrichten vordefinierte Aufgaben, oft mit Echtzeitberechnung. Sie müssen zum Teil unter extremen äußeren Bedingungen arbeiten und absolut zuverlässig funktionieren.

Eingebettete Unternehmen

Im „Land der Ideen“ Deutschland entstand in den vergangenen Jahren die nach den USA und Japan drittgrößte Embedded Systems-Industrie der Welt mit 40.000 Mitarbeitern (Bitkom 2009) und einem Jahresumsatz von knapp 19 Milliarden Euro (Bitkom 2009). Das jährliche Umsatzwachstum liegt laut Bitkom bei 9 bis 10 Prozent. Typisch für Embedded Systems ist, dass sie eine Querschnittstechnologie sind, die nicht in einer bestimmten Branche gebündelt werden kann, sondern in viele wichtige Industrien quasi eingebettet ist. Ihre große Bedeutung für den Wirtschaftsstandort Deutschland und seine Zukunft erlangen Hardware, Software und Dienstleistungen für Embedded Systems somit erst im Lichte ihrer Verwobenheit mit diesen deutschen Schlüsselindustrien.

Beispielsweise in der Automobilindustrie, der Elektronik oder dem Maschinenbau verursachen eingebettete Systeme mittlerweile ein Zehntel bis ein Fünftel der Gesamtausgaben für For-

schung und Entwicklung. Insgesamt rechnet der Bitkom damit, dass in entwickelten Staaten vier Fünftel der Wertschöpfung der gesamten verarbeitenden Industrie von Produkten herühren, die eingebettete Systeme enthalten (Bitkom 2007).

Jedes mal, wenn wir unsere Waschmaschine, unser Mobiltelefon, unser Auto oder ein anderes, technisches Gerät benutzen, greifen wir unbewusst auf Hard- oder Software zurück, die von einem Embedded Systems-Unternehmen hergestellt wurde. 60 Prozent der Kosten eines fertigen Produktes der Unterhaltungselektronik entfallen mittlerweile auf Embedded Systems. Etwa ein Achtel des Wertes eines Flugzeuges geht auf Investitionen in eingebettete Systeme zurück (Bitkom 2009). Auf bis zu neun Zehntel wird der Anteil der Elektronik an Innovationen im Automobilsektor, beispielsweise in neuen Sicherheitssystemen, geschätzt. Diese Zahlen beeindruckend, machen aber noch nicht völlig klar, wie viel der weltweit hergestellten Informations- und Kommunikationstechnologie aus-

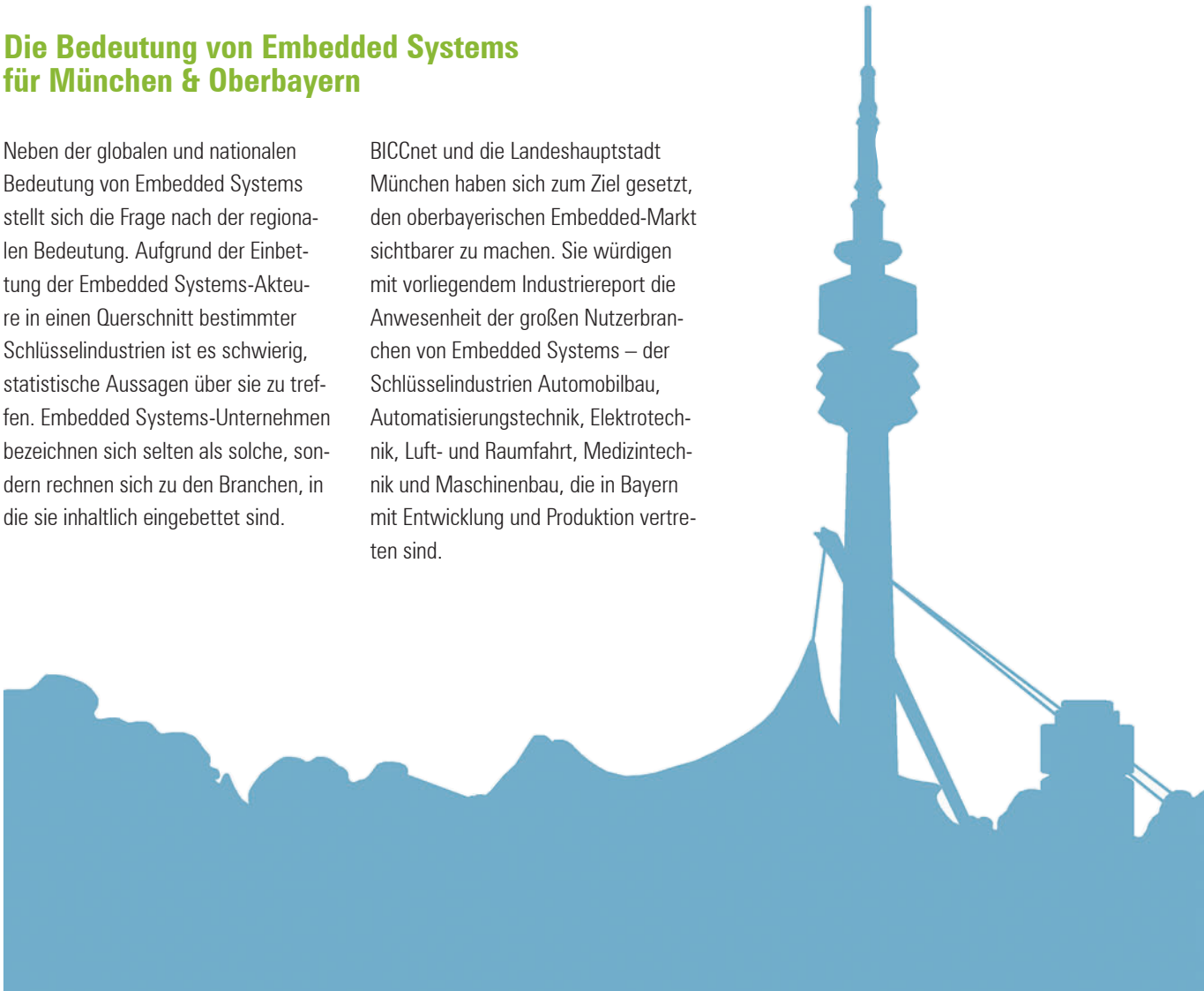
schließlich für die Verwendung in eingebetteten Systemen produziert wird: Höchstens noch jeder zehnte Halbleiter wird zur elektronischen Datenverarbeitung eingesetzt. Die übrigen neun Zehntel arbeiten eingebettet.



Die Bedeutung von Embedded Systems für München & Oberbayern

Neben der globalen und nationalen Bedeutung von Embedded Systems stellt sich die Frage nach der regionalen Bedeutung. Aufgrund der Einbettung der Embedded Systems-Akteure in einen Querschnitt bestimmter Schlüsselindustrien ist es schwierig, statistische Aussagen über sie zu treffen. Embedded Systems-Unternehmen bezeichnen sich selten als solche, sondern rechnen sich zu den Branchen, in die sie inhaltlich eingebettet sind.

BICCnet und die Landeshauptstadt München haben sich zum Ziel gesetzt, den oberbayerischen Embedded-Markt sichtbarer zu machen. Sie würdigen mit vorliegendem Industriereport die Anwesenheit der großen Nutzerbranchen von Embedded Systems – der Schlüsselindustrien Automobilbau, Automatisierungstechnik, Elektrotechnik, Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik und Maschinenbau, die in Bayern mit Entwicklung und Produktion vertreten sind.





Die Methodik in Kürze

Der vorliegende Report präsentiert Daten, die einen Überblick über die Beschaffenheit der oberbayerischen Embedded Systems-Industrie geben. BICCnet und die Landeshauptstadt München führten dazu 2009 eine Befragung von rund 3.300 Unternehmen und Forschungseinrichtungen durch. Die Untersuchung fragte neben den Variablen Mitarbeiterzahl und Umsatz Determinanten ab wie die Selbsteinordnung in eine Branche, die Dauer der Beschäftigung eines Unternehmens mit Embedded Systems, die in einem Unternehmen durchgeführten Arbeitsschritte, die Wertschöpfungsstufe sowie das Anwendungsgebiet

der Produkte und Dienstleistungen eines Unternehmens. Die Erhebung fand zwischen Februar und Juli 2009 statt. Von den IKT-Unternehmen beantwortete jedes zehnte den Fragebogen. Darunter wurden 148 Einzelunternehmen identifiziert, die der Embedded Systems-Branche angehören. Reine Beratungsunternehmen und unvollständige Fragebögen wurden nicht berücksichtigt. Die Angaben der eingegangenen Fragebögen wurden schließlich auf die 3.300 Unternehmen hochgerechnet, um ein Bild über die gesamte Embedded Industrie in Oberbayern zu zeichnen. Bei der Hochrechnung wurde ein konservativer Ansatz gewählt: Sie erfolgte in der Annahme, dass mit 20% doppelt so viele Embedded-Unternehmen geantwortet haben wie nicht-Embedded Unternehmen (10% Rücklaufquote).

1.000 gute Argumente

Für die Region München und Oberbayern liegt die Zahl der eingebetteten Unternehmen bei rund 740. Etwa drei

Viertel (560) sind kleine und mittlere Firmen. Diese verfügen über zusammen 29.000 Mitarbeiter und erwirtschafteten im Geschäftsjahr vor dem der Befragung einen Umsatz von rund 4,2 Milliarden Euro. Für die Region Oberbayern lässt sich Folgendes feststellen:

1. Embedded Systems verkörpern einen bedeutenden Wirtschaftssektor.
2. Dieser ist besonders eng verwoben mit der IKT-Branche, dem Maschinenbau, der Automatisierungs-, der Elektro- und der Medizintechnik.
3. Die besondere Stärke des oberbayerischen Embedded Systems-Sektors liegt darin, dass vom Chip-Hersteller bis zum Geräteendanwender alle Knoten des Wertschöpfungsnetzes vertreten sind.
4. Besondere Flexibilität erwächst der Branche aus ihrer Konzentration auf die Entwicklung von Software sowie die Integration von Software und Systemen und die Fokussierung auf vielfältige Anwenderbranchen.

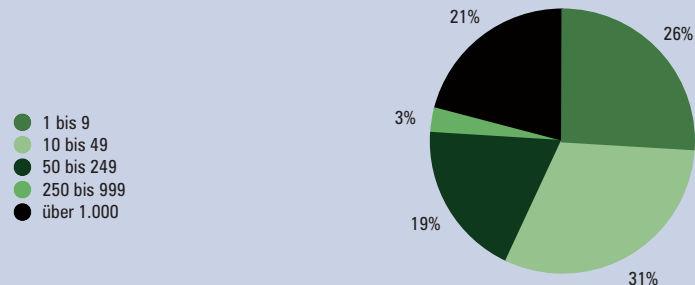
Eine Domäne der kleinen und mittleren Unternehmen

Eine deutliche Mehrheit von rund drei Vierteln der Embedded-Unternehmen beschäftigt maximal 250 Mitarbeiter. 21 Prozent verfügen über mehr als tausend Mitarbeiter. Die 560 Unternehmen mit bis zu 250 Mitarbeitern stellen zusammen etwa 29.000 Embedded-Arbeitsplätze, im Durchschnitt 50. 60 Prozent der Unternehmen haben ihren Sitz in der Landeshauptstadt München.

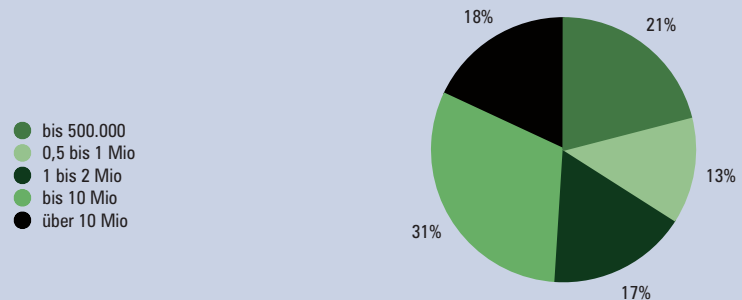
Auch die Verteilung der Umsätze lässt darauf schließen, dass Embedded Systems in Oberbayern eine Domäne von Unternehmen bis 250 Mitarbeiter sind. Ihr Gesamtumsatz betrug im Geschäftsjahr vor der Befragung 4,2 Milliarden Euro; rund 145.000 Euro pro Kopf. 60% geben einen Jahresumsatz von bis zu zehn Millionen Euro an.

83 Prozent der befragten Unternehmen beschäftigen sich bereits seit mehr als drei Jahren mit Embedded Systems. Lediglich zwei Prozent sind Neueinsteiger, die sich weniger als einem Jahr

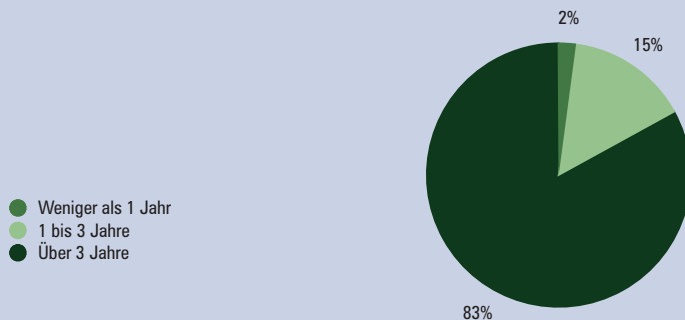
Zahl der Mitarbeiter in oberbayerischen Embedded Unternehmen



Umsatz der Embedded Unternehmen bis 250 Mitarbeiter im letzten Geschäftsjahr



Anzahl der Jahre der Beschäftigung mit Embedded Systems

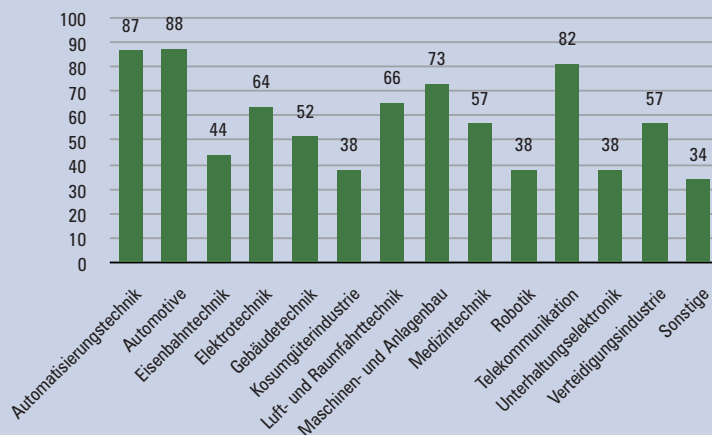


mit der Technologie befassen. Diese Ergebnisse sprechen für die vorhandene Erfahrung der oberbayerischen Embedded-Industrie, die sie für den Wettbewerb in einem globalen Umfeld qualifiziert.

Krisenfest dank Vielfalt

„Für welche Anwendungsgebiete stellen Sie Ihre Produkte und Dienstleistungen her?“ lautete eine der Fragen zur Erforschung der Krisenfestigkeit der Embedded-Branche in Oberbayern. Die erfreuliche Antwort: Es gibt keinen eindeutigen Schwerpunkt. Im Gegenteil überrascht die Vielfalt der über 800 Nennungen. Einzelne Unternehmen entwickeln, produzieren und integrieren durchschnittlich für fünf Anwendungsgebiete: zumeist Automotive, Automatisierungstechnik und Telekommunikation. Man erkennt eine breit aufgestellte und dadurch flexible Embedded-Industrie, der Veränderungen des Marktes wenig anhaben können.

Anwendungsgebiete der ES aus den Unternehmen
(818 Nennungen, Mehrfachnennung möglich)

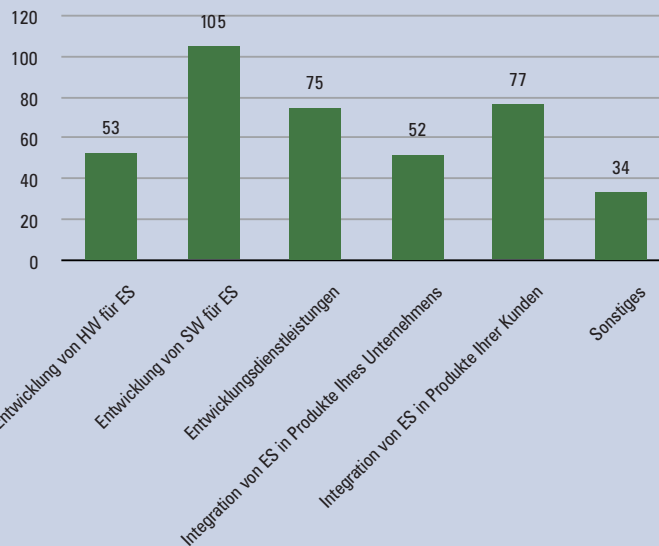




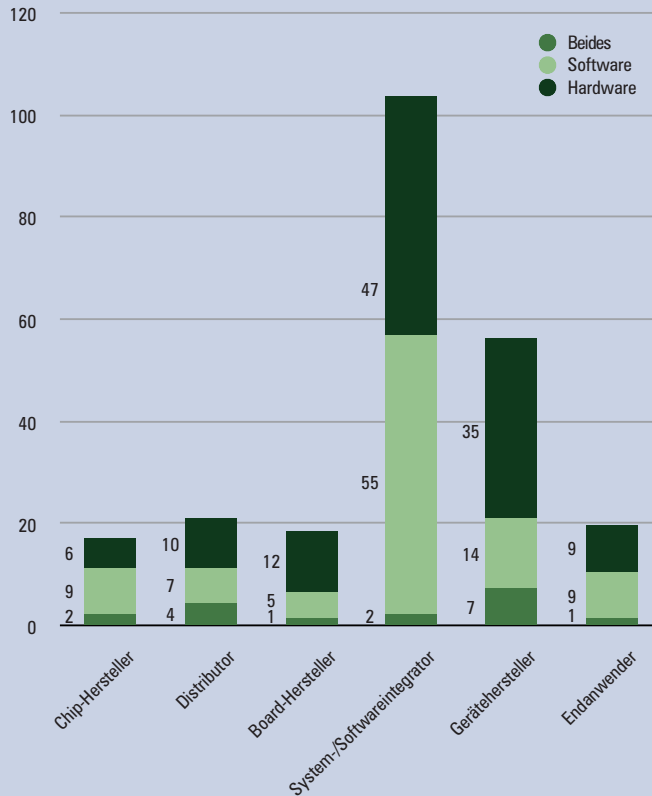
Kerngeschäft der meisten Unternehmen sind die Entwicklung von Hard- und Software für Embedded Systems sowie Entwicklungsdienstleistungen. An zweiter Stelle liegt die Integration. Die meisten Unternehmen mit diesem Arbeitsschwerpunkt integrieren Embedded Systems in Produkte ihrer

Kunden, etwas weniger tun dies bei eigenen Produkten. Erneut fällt auf: Die Liste der ausgeführten Arbeitsschritte ist lang; wiederholtes Indiz für die breite Aufstellung und daraus resultierende Robustheit der oberbayerischen Embedded-Branche.

Arbeitsschritte bzgl. ES im Unternehmen
(396 Nennungen, Mehrfachnennungen)



Wertschöpfungsstufe des Unternehmens
(143 Antworten, 235 Nennungen, Mehrfachnennung möglich)



Softwareintegration als Kernkompetenz

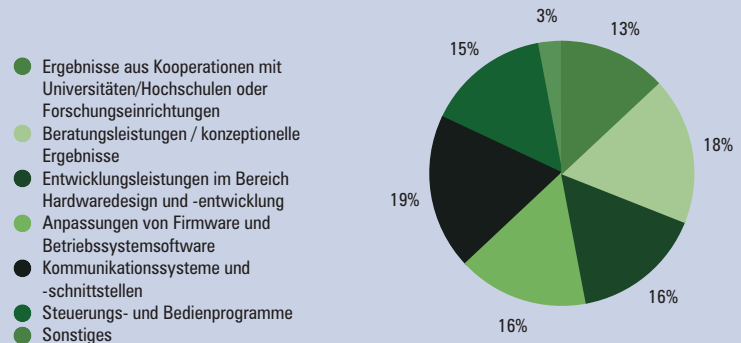
Erfreulicherweise sind die oberbayerischen Embedded-Unternehmen nicht nur in eine Vielzahl von Industrien eingebettet, sondern auch über alle Wertschöpfungsstufen hinweg und im gesamten Wertschöpfungsnetz vertreten. Auffallend viele Unternehmen betreiben System- und Softwareintegration. Insbesondere in der Softwareintegration liegt eine Kernkompetenz. Unternehmen, die ausschließlich Hardware integrieren, sind dagegen selten.

Die beiden meistgenannten Wertschöpfungsstufen – Integration von Systemen und Software sowie das Herstellen von Geräten – sind in der Mitte der Wertschöpfungskette angesiedelt. Beispiel hierfür: das Münchner Unternehmen Kleinhenz Elektronik. Weil der Inhaber Karlheinz Kleinhenz die gesamte Zulieferkette überblickt, hat er den Vorteil, flexibel in beide Richtungen der Wertschöpfungskette agieren zu können – sofern er die richtigen Ansprechpartner kennt: „Auf-

grund der stark verzweigten Zuliefererstrukturen und der hohen Querschnittsorientierung der oberbayerischen Embedded-Branche ist ein Networking der Akteure von großer Bedeutung.“

Vor allem in München gibt es neben Embedded-Unternehmen zahlreiche Einrichtungen, die an der Verbesserung eingebetteter Systeme mitwirken oder Grundlagenforschung betreiben. Ein Achtel aller Vorleistungen stammt aus Kooperationen mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen wie der Fraunhofer-Einrichtung für Systeme der Kommunikationstechnik (ESK). Dr.-Ing. Dirk Eilers von der Fraunhofer ESK erklärt: „Die Software und die Kommunikationstechnologie für neue intelligente Systeme muss in unserer vernetzten Welt deutlich adaptiver werden, sich also einer Umgebung anpassen. Die Fraunhofer ESK forscht deswegen an energieoptimierten und zuverlässigen Embedded Systems. Mit den neu entwickelten Methoden können zum Beispiel in Fahrzeugen die Anzahl der eingebetteten Computer deutlich reduziert und gleichzeitig durch

Welche Arten von Vorleistungen integrieren Sie in eigene Produkte / Dienstleistungen?



die adaptive Ausrichtung der Fahrzeugsoftware die Autos zuverlässiger werden.“

In der IT zu Hause

Auf die Schwierigkeit, die Embedded Systems-Industrie als unabhängige Branche zu beschreiben, wurde bereits eingangs hingewiesen. Dies hängt mit ihrer engen Verflechtung mit diversen anderen Branchen und Schlüsselindustrien zusammen und damit, dass sich Embedded-Unternehmen selbst als

„eingebettet“ in bestimmte Branchen betrachten. Trotzdem (oder gerade deswegen) hatte der vorliegende Industriereport das Ziel, herauszufinden, welchen Branchen sich die befragten Unternehmen zugehörig fühlen. Das Ergebnis überrascht kaum: Die überwiegende Mehrheit rechnet sich der IT- und Softwarebranche zu. Weitere „Heimatbranchen“ sind Elektronik bzw. Elektrotechnik sowie der Automotive-Sektor.

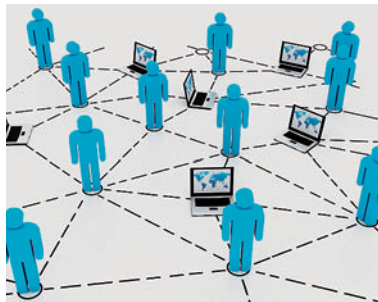
Mit Kooperation und Networking in die eingebettete Zukunft

Der Industriereport Embedded Systems in Oberbayern von BICCnet und der Landeshauptstadt München identifiziert eine innovative und vielfältig ausgerichtete Industrie, die eng mit deutschen Schlüsselindustrien verzahnt ist. Insgesamt bilden Embedded Systems in Oberbayern einen bedeutenden Wirtschaftsfaktor. Gerade in der steigenden Integration und Vernetzung unterschiedlicher Daten und Sensoren liegt nach Angaben von Dr. Oscar Slotosch, Vorstand der Münchner Validas AG noch großes Potenzial – das iPhone lässt dies erahnen. Aus seiner Sicht liegen darin sowie im Thema Qualitätssicherung die Stärken des Standorts Deutschland gegenüber dem internationalen Wettbewerb.

Der starke Fokus auf Softwareentwicklung beziehungsweise Software- und System-integration ermöglicht den oberbayerischen Unternehmen ein hohes Maß an Flexibilität gegenüber Marktentwicklungen. Ihre Krisenfestig-

keit und Wettbewerbsfähigkeit schöpft die Industrie vor allem aus der Konzentration auf eine Vielzahl von Arbeitsschwerpunkten und Anwendungsgebieten und besonders aus ihrer Teilhabe an branchenübergreifenden Wertschöpfungsketten. Da vor allem kleine und mittlere Unternehmen den Markt dominieren, nimmt die Bedeutung von Networking und Kooperationen für künftiges Wachstum stetig zu. Gerade in Oberbayern bieten sich hierfür hervorragende Chancen.

Eine Plattform hierfür bietet BICCnet. Es bietet den Akteuren der bayerischen Embedded Systems-Industrie Möglichkeiten der Vernetzung, Kooperation und



ermöglicht gemeinschaftliche Innovationsvorhaben. Bei Vernetzungstreffen in kleineren Runden und größeren wie dem „Innovation Forum Embedded Systems“ erhalten die Teilnehmer Gelegenheit, über den eigenen Tellerrand zu blicken und in ungezwungener Atmosphäre mit möglichen Partnern für künftige Projekte in Kontakt zu kommen. Dabei übernimmt BICCnet nicht nur die Organisation der Veranstaltungen, sondern begleitet aktiv die dort angestoßenen Projekte.

Um die erfolgreiche Entwicklung von Embedded Systems aus Oberbayern am globalen Markt zu gewährleisten, ist darüber hinaus ein Maß an politischer Aufmerksamkeit nötig, das der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bedeutung dieser Industrie angemessen ist.

