

INFORMATION FÜR DIE PRESSE

Wichtige Ergebnisse des neuen internationalen
Markt-, Strategie- und Technologie-Reports

SENSORMÄRKTE 2008

Ziviler Weltmarkt für Sensoren steigt zwischen 1998 und 2008 um durchschnittlich 4,5% pro Jahr.

1998: 55,3 Mrd. DM
2003: 71,7 Mrd. DM
2008: 86,0 Mrd. DM

Weltmärkte: Automobilssektor ist größter Nachfrage- und Wachstumssektor; Prozeßindustrien belegen zweiten Platz; Sensoren für die Telekommunikation sind stark im Kommen.

Länder: Anteil Westeuropas am Weltmarkt beträgt derzeit 31,8%, derjenige der USA 31,1% und derjenige Japans 19,4%. Der Anteil der übrigen Länder wächst von 17,7% auf 19,1% im Jahre 2008.

Trends: Anteil der Sensoren auf Halbleiterbasis wächst von 38,9% im Jahre 1998 auf 43,1% im Jahre 2008. Starkes Wachstum bei mikrossystemtechnischen, intelligenten und busfähigen Sensoren.

Kontaktperson:

Dr. Norbert Schröder
Tel.: 0041/61/281 18 30

Basel, den 20. April 1999

NEUER MARKT- STRATEGIE- UND TECHNOLOGIE-WELTREPORT DER INTECHNO CONSULTING, BASEL

Nach dem im Jahre 1994 erschienenen Weltreport „**SENSORMÄRKTE 2004**“, der sich ausschließlich auf die Triadenmärkte bezog, veröffentlicht INTECHNO CONSULTING mit dem neuen, soeben fertiggestellten Weltreport

„**SENSORMÄRKTE 2008: Weltweite Analysen und Prognosen der Märkte für Sensoren bis zum Jahre 2008**“

erstmalig globale Marktzahlen. Der über 1000 Seiten umfassende Report basiert auf 280 weltweit neu durchgeführten Expertengesprächen mit Anwendern und Herstellern von Sensoren. Zusätzlich wurden weltweit über 600 externe Statistiken, Wirtschaftsberichte und Fachbeiträge ausgewertet und umfangreiche Modellrechnungen durchgeführt.

Weltreport erhältlich bei INTECHNO CONSULTING, Steinenbachgässlein 49, CH-4051 Basel (Schweiz); Tel.: +41/61-281 18 30; Fax: +41/61-281 18 22. Preis: SFr. 8'500,-

TECHNOLOGISCHE TRENDS

Mikrosystemtechnische und intelligente Sensoren stehen derzeit im Mittelpunkt der Sensorentwicklung. Die vorrangige Technik, die es erlaubt, die Sensoren zu miniaturisieren und deren Sensorelemente zugleich mit mikroelektronischen Funktionen auf engstem Raum zu integrieren, ist die **Mikrosystemtechnik** (MST) bzw. **MEMS-Technik** (**m**icro**e**lectro**m**echanical systems). Erst durch Mikrosystemtechniken wird es möglich, die Massenfertigung von Sensoren immer kostengünstiger durchzuführen bei zugleich ständig steigenden Anforderungen hinsichtlich Funktionalität und Miniaturisierung. So gehen namhafte Sensor- und Elektronikhersteller davon aus, daß es bereits in wenigen Jahren komplette Videokameras geben wird, die samt Bildsensor auf einem Chip Platz haben werden und bei denen jeder einzelne Bildpunkt des über 1 Million Bildpunkte umfassenden Sensors mit einer eigenen lokalen Intelligenz zur Informationsvorverarbeitung ausgestattet sein wird. Die größten Innovationssprünge wird es aber dort geben, wo sich die Technologien der Mikrosystemtechnik mit denjenigen der **Smart-Technologien** überschneiden. Im Falle der Kamera bedeutet dies den Trend von der miniaturisierten Kamera zur intelligenten, miniaturisierten Kamera, welche Funktionen der Bildverarbeitung auf engstem Raum vereinen kann.

Das Hauptziel der Entwicklung **intelligenter** Sensoren (**smart sensors**) ist es, die Zuverlässigkeit des Sensors sowie auch seine Nutzungsdauer zu steigern. Neben der Fähigkeit zur **Selbstdiagnose** können intelligente Sensoren auch die Funktionen der Selbstkalibrierung und Selbstadaption aufweisen. Die Funktion der **Selbstkalibrierung** kann darin bestehen, den Schaltzustand bei binären Sensoren automatisch abzugleichen. Zur

Selbstadaption fähige Sensoren ermöglichen die automatische Anpassung des Sensors an die Meßaufgabe bei der Inbetriebnahme von prozeßtechnischen Anlagen und eine erhöhte Flexibilität bei der Umrüstung dieser Anlagen.

Das Hauptziel der Entwicklung **kommunikationsfähiger** Sensoren (**bus sensors**) ist es, den Anpassungsaufwand bei der Ankopplung an Kommunikationsnetze sowie übergeordnete Steuerungen bzw. Leitsysteme deutlich zu reduzieren. Auf der Basis genormter Schnittstellen wird es möglich, diese Sensoren problemlos mit Netzwerken zu verknüpfen. Nach dem Motto „Einbauen und Vergessen“ (**plug and play**) läßt sich bei komplexen Meß- und Automatisierungssystemen der Installationsaufwand deutlich reduzieren, die Intelligenz der Gesamtsysteme dezentralisieren und Sensoren mehrfach, also durch verschiedenartige Steuerungen gleichzeitig nutzen.

WELTMARKTENTWICKLUNG FÜR SENSOREN IM ÜBERBLICK

Der **freie zivile Weltmarkt** für Sensoren wächst von 55,3 Mrd. DM im Jahre 1998 auf 71,7 Mrd. DM im Jahre 2003 und schließlich auf 86,0 Mrd. DM im Jahre 2008. Das Wachstum während des ersten Fünfjahreszeitraums ist dabei mit 5,3% deutlich höher als dasjenige im zweiten Fünfjahreszeitraum, das 3,7% beträgt. Spätestens ab 2003 machen sich bei einigen Systemen der Automobilsensorik wie ABS- und Airbag-Elektronik sowie auch bei Bürogeräten erste Sättigungstendenzen bemerkbar. Dagegen ist bei Sensoren für Geräte und Systeme der Telekommunikation durchwegs mit deutlichen Wachstumsraten bis zum Jahre 2008 zu rechnen.

Die obigen Wachstumsraten sind aus Sicht der Hersteller von Sensoren sowie aus Sicht potentieller Investoren als **konservative Wachstumsraten** anzusehen, da sie den zu erwartenden Preisverfall für die meisten dieser Sensoren bereits berücksichtigen. Bei den obigen Zahlen handelt es sich somit um Marktzahlen, welche auf **fortlaufenden Preisen** beruhen. Die entsprechenden Wachstumsraten sind in diesem Sinne als **nominale** Wachstumsraten anzusehen. Ferner wurden nur solche Sensoranwendungen analysiert und prognostiziert, die aus heutiger Sicht unter technischen, wirtschaftlichen und teilweise auch gesetzlich bedingten Gesichtspunkten absehbar sind und damit grundsätzlich Gegenstand einer fundierten Marktprognose sein können. Sprünge in der Nachfrage aufgrund neuer, derzeit nicht bekannter Anwendungen könnten im Zeitraum von 2003 bis 2008 durchaus zu einem zusätzlichen Wachstum von bis zu 1% führen, so daß das tatsächliche Sensorwachstum in diesem Zeitraum sogar bei 4,5% bis 5% liegen könnte.

Zu beachten ist, daß insbesondere die Sensorwachstumsraten der vergangenen drei bis vier Jahre deutlich über den für die nächsten Jahre prognostizierten, eher konservativen Zahlen lagen. Diese Wachstumsraten, welche vor allem in Deutschland innerhalb der letzten drei bis vier Jahre im Durchschnitt bis zu 9% erreichten, widerspiegeln zum einen den starken Aufschwung des Maschinenbaus und hier insbesondere des Werkzeugmaschinenbaus in diesem Zeitraum; zum anderen aber sprang auch die Au-

tomobilkonjunktur während dieses Zeitraums deutlich an, verbunden mit zum Teil hohen Wachstumsraten für einzelne elektronische Systeme. Insbesondere der Maschinenbau, welcher 1994 noch im konjunkturellen Tal verharrte, erlebte 1998 ein regelrechtes Boomjahr. Für die nächsten fünf Jahre muß wegen der hohen Zyklizität der Maschinenbaunachfrage aber voraussichtlich von deutlich geringeren Wachstumsraten ausgegangen werden.

ANHALTENDER PREISDRUCK BEI SENSOREN

In **Zukunft** wird vor allem das weitere Vordringen des Internets und der zu erwartende rapide Anstieg des **elektronischen Handels** (electronic commerce) den Preisdruck auf die Hersteller von Sensoren aufrechterhalten. Sollte es in den großen Industrieländern zu einer länger anhaltenden **Deflationsphase** kommen, so würde dies den Preisdruck weiter verstärken.

Vor diesem Hintergrund scheint die Annahme weiterer Preisreduktionen bei Sensoren, wie in dieser Untersuchung zugrundegelegt, gerechtfertigt. Innerhalb der Massenmärkte der Automobilelektronik sowie der Konsum- und Bürogeräteelektronik sind es vor allem die **Mikrosystemtechniken**, die eine Massenproduktion bei ständig sinkenden Preisen und zugleich erhöhten Anforderungen an die Sensoren erst ermöglichen.

Im Automobilbereich wird davon ausgegangen, daß sich die durchschnittlichen Sensorpreise innerhalb von 10 Jahren um 30% reduzieren. Bei den neu auf den Markt kommenden Automobilsensoren wie Drehratensensor, Radar-Abstandssensoren und Lenkwinkelsensoren wird der Preisverfall noch wesentlich deutlicher ausfallen. Doch auch im Maschinenbau dürfte der Preisdruck bei den etablierten Sensorarten wie Positionssensoren und binären Positionssensoren weiter anhalten.

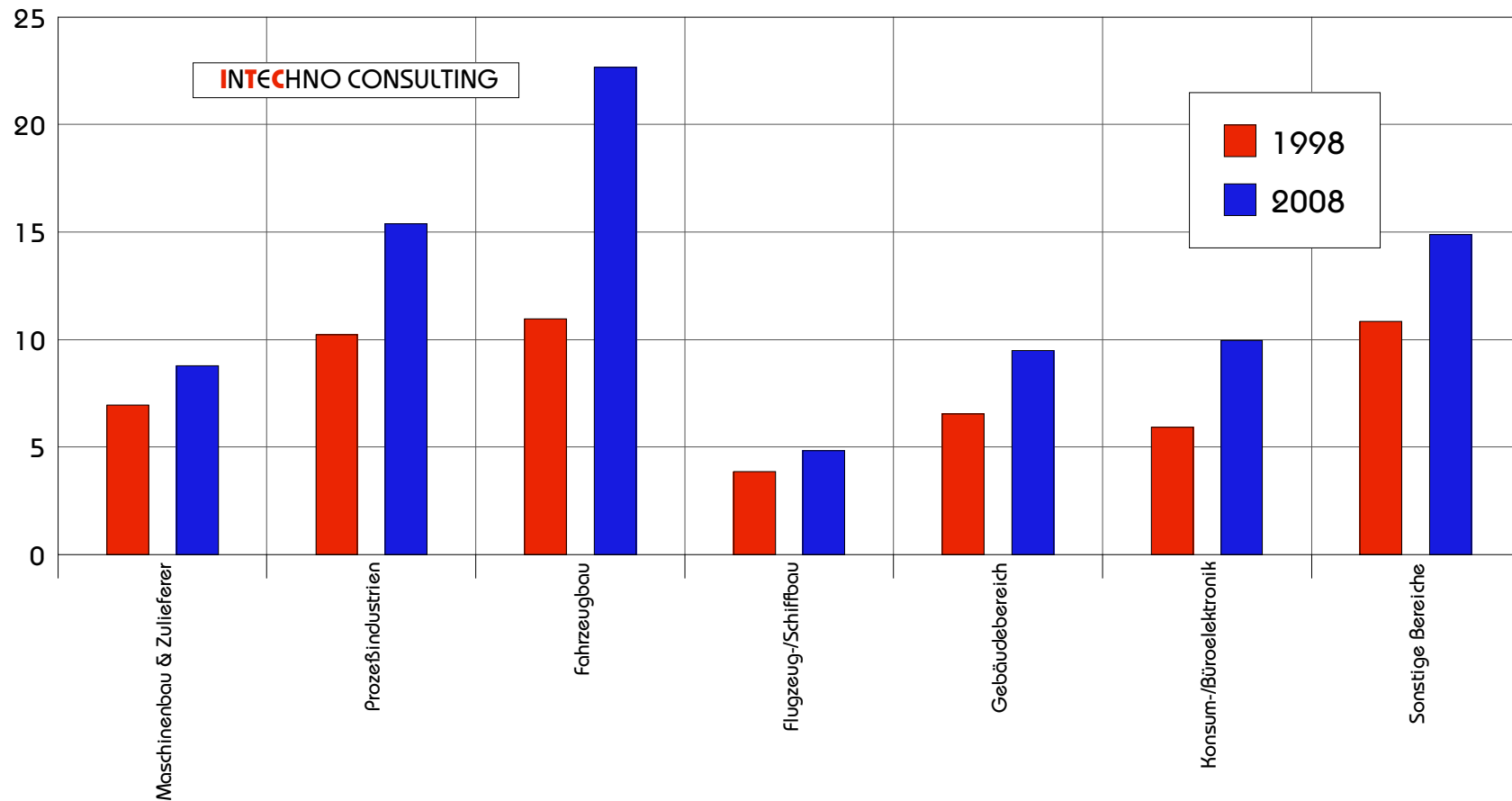
WELTMARKTENTWICKLUNG FÜR SENSOREN IN WICHTIGEN ANWENDUNGSSEKTOREN

Maschinenbau

Der Sensormarkt für den Maschinenbau umfaßt alle Sensoren, die seitens der Maschinenbauer (OEMs), deren Zulieferer und von den entsprechenden Endanwendern aus den Fertigungsindustrien nachgefragt werden. Dieser Markt wächst weltweit von 7,0 Mrd. DM im Jahre 1998 auf 8,8 Mrd. DM im Jahre 2008. Dies entspricht einer Wachstumsrate von nur 2,4%. Ohne diese Zulieferfirmen beträgt der Sensormarkt immerhin stattliche 4,1 Mrd. DM. Hierbei ist zu beachten, daß 1998 ein Boomjahr der Nachfrage nach Investitionsgütern und damit nach Maschinen aller Art war, welches sich in dieser Form nicht unbegrenzt fortsetzen dürfte. Ausgehend von einem bereits sehr hohen Nachfrageniveau nach Sensoren für diesen Bereich wird davon ausgegangen, daß

Abbildung 1: Entwicklung des Weltmarktes für Sensoren bis zum Jahre 2008: Unterteilung nach Anwendungsgebieten

Mrd. DM



das Wachstum für die nächsten Jahre deutlich langsamer verläuft. Andererseits ist anzumerken, daß durch die zunehmende Fabrikautomation in den Industrieländern verloren gegangene Industriezweige zurückgeholt werden können. Dies gilt in besonderem Maße für miniaturisierte und hochqualitative Produkte der Elektrotechnik und Elektronik. Diese Rückverlagerung der Fabrikation zieht einen hohen Bedarfszuwachs an Automatisierungstechnik für diese Länder nach sich. Das damit verbundene Wachstum ist aber nur zum Teil auf Sensoren zurückzuführen. Vor allem Software, Engineering und automatisierungsbezogene Dienstleistungen machen den Großteil des Wachstums aus.

Insgesamt ist im Bereich des allgemeinen Maschinenbaus von einer deutlichen Verschiebung der Vertriebskanäle auszugehen: anstelle der Maschinenbauer sind es immer mehr die entsprechenden Zulieferfirmen wie Motor- und Antriebshersteller, Pneumatik- und Hydraulikhersteller sowie teilweise auch Kugellagerhersteller, welche die Sensoren nachfragen, um diese dann integriert in entsprechenden Modulen oder Aggregaten an die Maschinenbauer zu verkaufen. Dahinter steckt der Trend zur Verringerung der Fertigungstiefe seitens der Maschinenbauer.

Prozeßindustrien

Maßgeblich für den Bedarf an Prozeßsensoren pro Land sind zum einen die in diesem Land getätigten Sachinvestitionen in den jeweiligen Branchen (**Endanwender-Aspekt**) sowie die Position dieses Landes im verfahrenstechnischen Maschinen- und Anlagenbau (**OEM-Aspekt**). Der **Sensorbedarf seitens der Endanwender** verhält sich allerdings keineswegs proportional zur Höhe der getätigten Sachinvestitionen; vielmehr hängt dieser zusätzlich ganz wesentlich von der Art der getätigten Investitionen ab sowie von den im jeweiligen Land gültigen Sicherheitsbestimmungen, Qualitätsanforderungen und Automatisierungsbestrebungen. Modernisierungsinvestitionen und hier insbesondere Rationalisierungsinvestitionen haben pro Werteinheit an Sachinvestitionen einen deutlich höheren Automatisierungs- und damit Sensorbedarf als Neu-, Erweiterungs- und Ersatzinvestitionen. Für den **OEM-Sensorbedarf** ist dagegen das Produktionsvolumen der jeweiligen Länder bei verfahrenstechnischen Maschinen und Anlagen die entscheidende Bestimmungsgröße. Insgesamt wächst der Weltmarkt an Sensoren für die Prozeßindustrien von 10,2 Mrd. DM derzeit auf zirka 15,4 Mrd. DM im Jahr 2008. Hierbei wird davon ausgegangen, daß das Wachstum im Zeitraum von 2003 bis 2008 deutlich höher liegt als im Zeitraum von 1998 bis 2003. Größte Nachfrage-segmente sind die chemische Industrie mit 36,3%, der Kraftwerkssektor mit 14,3%, die Petroindustrie (Raffinerien und Petrochemie) mit 12,1% und der Nahrungsmittelsektor mit 10,2%.

Fahrzeugbau

Der Anteil der Elektronik im Kraftfahrzeugbereich ist in den letzten Jahren stetig gestiegen und auch in den nächsten 5 Jahren wird die Elektronik im Automobil weiterhin drastisch zunehmen. Insgesamt wird der durchschnittliche Anteil der Elektrik-

und Elektronikkosten an den Gesamtherstellungskosten eines Fahrzeuges innerhalb der nächsten zehn Jahre deutlich zunehmen.

Der Markt für Sensoren im Fahrzeugbau wächst von 10,9 Mrd. DM im Jahre 1998 auf voraussichtlich 22,7 Mrd. DM im Jahre 2008. Stark im Kommen sind Sensoren für den Sicherheitsbereich: während die Marktdurchdringung mit ABS und Fahrer- sowie Beifahrer-Airbags schon sehr weit fortgeschritten ist, stehen Beschleunigungssensoren für den Seiten- und Kopfairbag sowie Sensoren und Transponder für die Kindersitzerkennung erst am Anfang ihrer Marktdurchdringung. Auch Sensoren zur elektronischen Fahrdynamikregelung, zur adaptiven Scheinwerferregelung, für die Reifenüberwachung sowie für sogenannte pannensichere Reifen (run flat tires) stehen erst am Anfang ihrer Entwicklung. Doch auch Sensoren für den Diebstahlschutz sowie zur Abstandsüberwachung und Regelung zum Vorderfahrzeug sind soeben in der Phase der Markteinführung. Daneben gibt es eine Vielzahl anderer sicherheitsrelevanter Anwendungen.

Darüberhinaus ziehen auch Elektroniksysteme für die diversen Komfortaspekte im Auto sowie die neu kommenden Fahrerassistenzsysteme eine Vielzahl unterschiedlicher Sensoren nach sich. Vor allem optische Bildsensoren sind hier auf dem Vormarsch. Bei Klimaanlage im Auto sind Feuchtesensoren sowie Sensoren zur Messung der Luftqualität stark im Kommen. Auch der Trend zu Servolenkungen auf der Basis von Elektromotoren hat Auswirkungen auf die Art und Menge der Sensornachfrage. Nicht zuletzt sind auch bei elektronisch gesteuerten Automatik-, CVT- und Schaltgetrieben zahlreiche Neuerungen zu erwarten, welche nur mittels ausgefeilter Sensorik möglich sind.

Sonstige Anwendungsbereiche

Neben dem Fahrzeugbau, den Haushaltsgeräten und der Konsumelektronik ist vor allem das Gebiet der Informations- und Kommunikationstechniken ein Massennachfrager an Sensoren. Ein besonders starkes Wachstum weisen hier derzeit auf: akustische Sensoren für Handys sowie drahtlose Telefone, Magnetfeldsensoren für magnetische Speichermedien sowie Kundenterminals der unterschiedlichsten Art haben einen zunehmenden Sensorbedarf. Besonders stark wachsend sind konventionelle Photodetektoren für lokale Netze sowie PIN- und APD-Photodetektoren für regionale, städtische und Fernnetze. In der Medizin sowie bei Laboranalytik steigt der Bedarf an chemischen Sensoren zur Messung an Gasen und Flüssigkeiten, aber auch Biosensoren immer weiter an.

WELTMARKTENTWICKLUNG FÜR SENSOREN NACH SENSORARTEN

Sensorarten:

Für die zehn Sensoren mit den **größten Marktvolumina** weltweit im Jahre ergibt sich für das Jahr 1998 als Referenzjahr die folgende Rangfolge:

- Nr. 1: Temperatursensoren
- Nr. 2: Drucksensoren (ohne Differenzdruck)
- Nr. 3: Durchflusssensoren (inkl. Differenzdrucksensoren für Durchflußmessung)
- Nr. 4: Binäre Positionssensoren (Näherungsschalter, Lichtschranken, Lichttaster)
- Nr. 5: Positionssensoren
- Nr. 6: Chemosensoren zur Messung an Flüssigkeiten
- Nr. 7: Füllstandssensoren (inkl. Differenzdrucksensoren für Füllstandsmessung)
- Nr. 8: Geschwindigkeits- und Drehzahlsensoren
- Nr. 9: Chemosensoren zur Messung an Gasen
- Nr. 10: Rauch- und Brandmelder.

Von Land zu Land ist diese Rangfolge aber in der Regel sehr verschieden. Zu den zehn **wachstumsträchtigen** Sensorarten gehören die Regensensoren, Dickesensoren, Flüssigkeitsqualitätssensoren, Navigationssensoren, Neigungssensoren, Photodetektoren, Glasbruchmelder, Biosensoren, Magnetfeldsensoren und Bewegungsmelder.

Integrationsgrad von Sensoren:

Von den 55,3 Mrd. DM, welche 1998 an Sensoren weltweit nachgefragt wurden, entfielen zirka 3,0 Mrd. DM auf **Sensorelemente**, 1,0 Mrd. DM auf **Sensormodule** und 1,5 Mrd. DM auf komplette **Sensorsysteme**. Zu letzteren zählen beispielsweise Radarsensoren für Hochsee- und Binnenschiffe sowie komplette Navigationssensoren wie die auf Laserkreisel basierenden IRS-Systeme (Integrated Reference Systems) für die Flugzeugnavigation.

Sensoren auf Halbleiterbasis und faseroptische Sensoren:

Mit zu den innovativsten Klassen an Sensoren gehören Sensoren auf Halbleiterbasis sowie faseroptische Sensoren. Der Weltmarkt für Sensoren auf **Halbleiterbasis** wächst von 21,5 Mrd. DM im Jahre 1998 auf 37,1 Mrd. DM im Jahre 2008. Der Weltmarkt für **optische Fasersensoren** beträgt derzeit nahezu 300 Mio. DM und wird sich im Jahre 2008 auf zirka 600 Mio. DM belaufen. Beide Klassen von Sensoren erstrecken sich über fast alle Arten von Sensoren. Stimulierend auf die weitere technologische Entwicklung von Fasersensoren wirkt die Kommunikationstechnik. Insbesondere die enormen Fortschritte bei lokalen Lichtleiter-Kommunikationsnetzen (LANs) werden deutliche Auswirkungen auf Innovation und Marktdurchdringung von optischen Fasersensoren haben.

WELTMARKTENTWICKLUNG FÜR SENSOREN NACH LÄNDERN

Wie in **Abbildung 2** im Überblick dargestellt, teilt sich der Weltmarkt an Sensoren in Höhe von 55,3 Mrd. DM wie folgt auf die jeweiligen Länder bzw. Regionen auf:

- Deutschland	10,9%
- Frankreich	5,3%
- Großbritannien	4,0%
- Italien	3,7%
- Übrige westeuropäische Länder:	7,8%
- USA	31,0%
- Übriges Amerika	6,1%
- Japan	19,4%
- Übriges Asien Pazifik	8,8%
- und Übrige Länder	3,0%

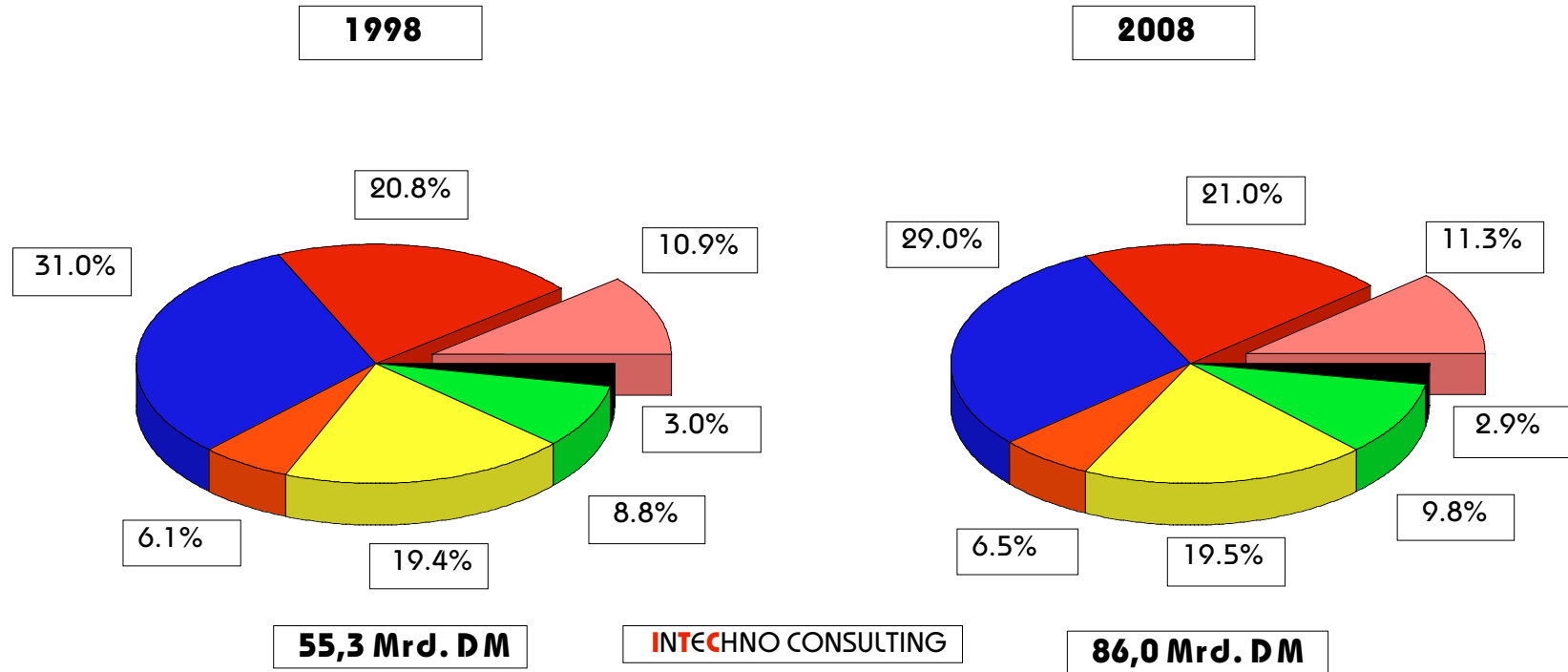
Bis zum Jahre 2008 dürfte der Anteil Deutschlands voraussichtlich leicht ansteigen; der Anteil der Region Asien Pazifik ohne Japan dürfte sich auf nahezu 10% erhöhen. Die Gründe für diesen Anstieg dürften vor allem auf das Wiedererstarken dieser Region innerhalb der nächsten zehn Jahre sowie auf den enormen Nachholbedarf bei Gütern alle Art zurückzuführen sein.

ERFOLGSFAKTOREN UND STRATEGISCHE OPTIONEN

Die wichtigsten **Erfolgsfaktoren** für die auf Massenanwendungen spezialisierten Sensorhersteller bestehen nach wie vor in einer drastischen Verbesserung der Serienfertigung bis hin zur Massenproduktion, in einer zunehmenden Internationalisierung des Vertriebs sowie im Erreichen einer absoluten Kundennähe. Das zu verkaufende Sensorprodukt der Zukunft wird immer weniger nur aus der Sensorhardware allein, sondern verstärkt aus Software, Service und Beratung bestehen. Telewartung, Teleservice und Televertrieb bieten hier höchst innovative Ansätze.

Für Sensorhersteller, welche auf die Prozeßindustrien spezialisiert sind, sollte die Entwicklung intelligenter und kommunikationsfähiger Sensoren im Mittelpunkt der **technologischen Innovation** stehen. Diese Sensoren werden hier in Zukunft zu enormen Kosteneinsparungen innerhalb der Engineering-, der Installations- und Inbetriebnahmephase und vor allem während der Betriebsphase beitragen. Während bei den Prozeßindustrien die intelligenten und kommunikationsfähigen Sensoren im Mittelpunkt der technischen Innovation stehen, sind im Fahrzeugbau vor allem Sensoren auf mikrostrukturtechnischer Basis gefragt; denn nur diese werden der Forderung nach deutlicher Kostenreduktion im Rahmen der Massenproduktion gerecht.

Abbildung 2: Entwicklung des Weltmarktes für Sensoren bis zum Jahre 2008: Unterteilung nach Ländern und Regionen



- Deutschland
- USA
- Japan
- Rest der Welt
- Übriges Westeuropa
- Übriges Amerika
- Übriges Asien Pazifik

Der eigentliche Prüfstein für den Innovationserfolg neuer Sensorprodukte bzw. Sensorkonzepte ist nicht die technische Lösung eines Entwicklungsproblems, sondern die **Marktakzeptanz**. Ziel eines Innovationsmarketings ist es **nicht**, mögliche technische Konzepte am Markt durchzusetzen, sondern vielmehr die eigenen Entwicklungen von vornherein an den Markterfordernissen auszurichten, um zu marktgerechten Produkten zu kommen.

Chancen ergeben sich hier aus immer neuen **Kundenanforderungen**, welche bei zunehmender Erwartungshaltung immer differenzierter und komplexer werden. Da nicht allen Erwartungshaltungen entsprochen werden kann, sind die im Sinne der Unternehmensphilosophie erfolgversprechendsten Kunden zu selektieren, um mit ihnen geeignete Entwicklungspartnerschaften hinsichtlich Technologie- und Serviceinnovationen einzugehen. Die Bestrebungen zur Verringerung der Fertigungstiefe sowie zur Konzentration auf Kernkompetenzen seitens der Kunden bieten vielfältige Ansätze für innovative Servicekonzepte bis hin zu wertschöpfungsintensiven Gesamtlösungen mit der Sensortechnik als Basisgeschäft.

Innerhalb der **Prozeßindustrien** verlangen die Anlagenbetreiber immer mehr nach geeigneten Produkten und Serviceansätzen für die **Modernisierungsphase** und vor allem für die **Betriebsphase** der Anlagen. Für die Sensorhersteller bedeutet das, sich in Zukunft noch stärker als bislang auf die Belange der Endanwender während der Betriebsphase einzustellen. Das Dienstleistungsspektrum kann sich hier sogar bis hin zu Betreiberdienstleistungen erstrecken. Hiermit ist nicht der Betrieb der Gesamtanlage gemeint, wohl aber der Betrieb von Teilanlagen bzw. von Teilbereichen des Kunden. Als Beispiel sei hier nur das fernüberwachte Tanklagermanagement zitiert; neben dem Angebot an Füllstandssensoren können sich Sensoranbieter zu externen Dienstleistern weiterentwickeln, indem sie neben Beschaffungsdienstleistungen auch Wartungs- und Reinigungsdienstleistungen bis hin zu Sicherheitsdienstleistungen übernehmen. Durch gezielte Kooperationen sowie auch im Alleingang könnten sich hier in Zukunft interessante Diversifikationsmöglichkeiten für Sensorfirmen ergeben gemäß dem Motto: **Entwicklung vom Technologieprovider zum Serviceprovider**.

Um den Erfolg der Sensorhersteller weiter zu steigern, empfiehlt es sich, die eigenen Produkte, Dienstleistungen und Aktivitäten in regelmäßigen Abständen systematisch mit anderen Branchen im Rahmen eines **benchmarking-Verfahrens** zu vergleichen. Vor allem die auf die Massenfertigung von Sensoren spezialisierten Sensorhersteller können hier von der Halbleiterbranche lernen, wie man in einem Umfeld globalen Wettbewerbsdrucks, sowie hoher Kapitalkosten und einem dadurch bedingten unerbittlichen Priorisierungs- und Selektionszwang hinsichtlich Administration, Vertrieb, Logistik, Produktion und Entwicklung erfolgreich agieren kann. Nicht zuletzt aber dienen auch in regelmäßigen Abständen erfolgende **Kundenzufriedenheitsanalysen** der Absicherung der Marktstellung sowie auch der Innovationsfindung im Servicebereich und erhöhen damit die Kundenbindung.