



**Herausgeber/Publisher**

Bundesministerium für Bildung und  
Forschung (BMBF), Referat Öffentlichkeitsarbeit

Federal Ministry of Education and Research,  
Public Relations

D-53170 Bonn

E-Mail: [information@bmbf.bund.de](mailto:information@bmbf.bund.de)

Internet: [www.bmbf.de](http://www.bmbf.de)

**Text/Wording**

Dieter Beste, Marion Kälke, Hans-Ulrich Tschätsch  
MEDIAKONZEPT, Düsseldorf

EUREKA/COST-Büro, Bonn

**Gestaltung/Design**

BSMG Worldwide Deutschland, München

**Druckerei/Printer**

Richard Thierbach GmbH, Mülheim an der Ruhr

**Bildnachweis/Photo credits**

EUREKA, DLR, DaimlerChrysler, Max-Planck-  
Gesellschaft, TU Chemnitz, PHOTODISC

**Übersetzung/Translation**

David Doerr, EUREKA/COST-Büro, Bonn

November 2000

Gedruckt auf Recyclingpapier  
Printed on recycled paper

**Die Bundesrepublik Deutschland wird  
in der europäischen Forschungsinitiative  
EUREKA vertreten durch das**

**The Federal Republic of Germany is  
represented in the European research  
initiative EUREKA by the**

Bundesministerium für Bildung und  
Forschung (BMBF), Referat 113

Federal Ministry of Education and  
Research, Department 113

Heinemannstr. 2

D-53175 Bonn

**Ansprechpartner für Fragen zu  
EUREKA ist das**

**Contact for questions concerning  
EUREKA is**

EUREKA/COST-Büro im Deutschen  
Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

EUREKA/COST Bureau at the German  
Aerospace Research Agency

Postfach 30 03 64

D-53183 Bonn

Tel.: 02 28 / 44 92 - 250

Fax: 02 28 / 44 92 - 233

E-Mail: [eureka@dlr.de](mailto:eureka@dlr.de)

Internet: [www.dlr.de/EUREKA](http://www.dlr.de/EUREKA)

# 15 Jahre EUREKA

# 15 Years EUREKA



**Durch Forschung und Entwicklung den Wohlstand in Europa sichern**

Vorwort der Bundesministerin für Bildung und Forschung Edelgard Bulmahn

*Seite 4*

**PROMETHEUS**

Der Straßenverkehr lernt das Denken

*Seite 6*

**AMADEUS**

Von der elektronischen Buchung zum E-Travel

*Seite 10*

**FACTORY EUCOPET**

Kooperation unter Konkurrenten

*Seite 14*

**JESSI, MEDEA und MEDEA+**

Die Aufholjagd der europäischen Mikroelektronik-Industrie

*Seite 18*

**TAMARREC**

Neuer Werkstoff aus alten Reifen

*Seite 22*

**CHOCLAB**

Lasertechnik: Normen schaffen Transparenz – und Vorsprung

*Seite 26*

**EUREKA in Zahlen**

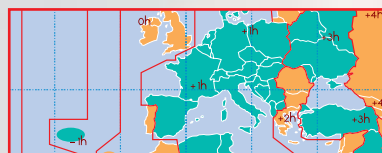
*Seite 30*

**Safeguarding European Prosperity through Research and Development**

Foreword by Edelgard Bulmahn, Federal Minister of Education and Research

*Page 4***PROMETHEUS**

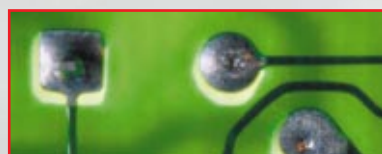
Automobile Traffic Learns to Think

*Page 6***AMADEUS**

From Electronic Booking to E-Travel

*Page 10***FACTORY EUCOPET**

Co-operation Among Competitors

*Page 14***JESSI, MEDEA, MEDEA+**

European Microelectronics Industry Intent on Catching Up

*Page 18***TAMARREC**

New Material from Old Tires

*Page 22***CHOCLAB**

Laser Technologies: Norms Create Clarity – and Market Advantage

*Page 26***EUREKA in Figures***Page 30*



## Durch Forschung und Entwicklung den Wohlstand in Europa sichern

Seit nunmehr 15 Jahren leistet die europäische Forschungsinitiative EUREKA einen wichtigen Beitrag zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie. EUREKA wurde 1985 in Hannover auf einer Ministerkonferenz gegründet, in diesem Jahr haben wir den deutschen Vorsitz, den Deutschland erstmals seit 1985 wieder übernommen hat, mit einer Ministerkonferenz wiederum in Hannover abgeschlossen. Ein guter Anlass, um Bilanz zu ziehen und in die Zukunft zu schauen.

EUREKA war seinerzeit die europäische Antwort auf die amerikanische SDI-Initiative sowie die japanische Herausforderung in der Unterhaltungselektronik. Durch verstärkte internationale Zusammenarbeit in Forschung und Entwicklung sollten Unternehmen und Forschungseinrichtungen ihre Wettbewerbsfähigkeit insbesondere gegenüber den USA und Japan verbessern.

Der Gründungsgedanke ist heute aktueller denn je. Wir leben in einer Zeit tiefgreifenden Wandels. Durch die Entwicklung neuer Technologien befinden wir uns im Übergang von der Industrie- zur Wissensgesellschaft. Die vielzitierte Globalisierung mit ihrem immer schärferen Wettbewerb, die immer kürzer werdenden Innovationszyklen für neue Produkte, Verfahren und Dienstleistungen machen deutlich, wie sehr Wohlstand und Arbeitsplätze von Forschung und Entwicklung abhängen.

*EUREKA hat hier Großes geleistet:*

- Das strategische EUREKA-Projekt JESSI hat der Europäischen Halbleiter-Industrie geholfen, eine globale Spitzenposition zu erreichen. Europa ist heute in der 300 mm-Wafer-Technologie weltweit führend. Das Nachfolgeprojekt MEDEA trägt diese Entwicklungen im Anwendungsbereich weiter.

- Das Buchungssystem AMADEUS wird von fast 50.000 Reisebüros und rund 8.000 Verkaufsbüros verschiedener Fluglinien genutzt und ist damit führend in der Welt.

- PROMETHEUS hat die Anwendung der Informationstechnik im Straßenverkehr ein großes Stück vorangebracht. Ein Beispiel ist das satellitengestützte Navigationssystem, das mittlerweile schon fast zur Grundausstattung von Pkw gehört.

Dies sind Beispiele aus der Informations- und Kommunikationstechnologie. Auch in anderen Technologiebereichen – u.a. in der Biotechnologie, Materialforschung, bei Umwelt- oder Verkehrsinfrastrukturprojekten – hat sich EUREKA als ein von der Industrie getragenes, unbürokratisches und flexibles Instrument für die technologische, marktorientierte Forschung und Entwicklung bewährt.

Aber wir können uns natürlich auf dem Erreichten nicht ausruhen. EUREKA muss neue Perspektiven entwickeln, die den veränderten Rahmenbedingungen in der Welt Rechnung tragen.

Seit der Übernahme des Vorsitzes im vergangenen Jahr hat die Bundesregierung große Anstrengungen unternommen, um EUREKA gemeinsam mit den Mitgliedsländern neuen Schwung zu geben.

Da sind die strategischen Projekte. Sie sind so etwas wie „Sieben-Meilen-Stiefel“ in der europäischen Forschungskooperation. Damit können wir uns auf zukunftsweisenden Feldern in großen Schritten vorwärts bewegen. Mit MEDEA PLUS startet unter deutschem Vorsitz eine neue Initiative, die die europäische Position im Bereich des Wachstumsmarktes „E-economy“ sichern und ausbauen wird.

Da sind die kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Sie müssen sich noch stärker auf den europäischen Binnenmarkt ausrichten, um langfristig wettbewerbsfähig zu sein. Das Engagement in EUREKA-Projekten ist für KMU oftmals der erste Schritt über die Grenzen und damit für die Erschließung neuer Märkte. Hier müssen in erster Linie die nationalen Regierungen mit eigenen Mitteln und im Rahmen ihrer Möglichkeiten unterstützend aktiv werden. EUREKA wird hier moderieren.

Wir haben während des deutschen EUREKA-Vorsitzes einiges anstoßen und auf den Weg bringen können. EUREKA ist auch weiterhin als Zugang zum europäischen Forschungsraum unverzichtbar. Dem nachfolgenden spanischen Vorsitz wünsche ich viel Erfolg und sichere ihm unsere Unterstützung zu.

Edelgard Bulmahn  
Bundesministerin für Bildung und Forschung





## Safeguarding European Prosperity Through Research and Development

For the past fifteen years, the European research initiative EUREKA has been making a significant contribution to safeguarding the competitiveness of European industry. EUREKA was founded in Hanover in 1985 during a conference of ministers. This year, we brought the German Chairmanship of EUREKA to a close – the first German presidency since the official founding of the initiative in 1985 – with another Ministerial Conference in Hanover. This serves as a good occasion for drawing the balance of the last fifteen years and for setting our sights on the future.

In its early years, EUREKA was the European answer to SDI (Strategic Defence Initiative) in the United States and to the challenge posed by the Japanese in the field of consumer electronics. The underlying idea was to improve the competitiveness of European enterprises and research institutes vis-à-vis those of the United States and Japan by heightening international co-operation in research and development. This founding idea is more current than ever. With the development of new technologies, we are now experiencing a transition from an industrial society to an information society. The much talked about process of globalisation with its ever increasing competition and the continually shrinking innovation cycles for new products, processes and services clearly show just how closely prosperity and the creation of jobs are linked to research and development.

*EUREKA has accomplished a great deal in this respect:*

- The strategic EUREKA project JESSI helped the European semiconductor industry achieve a top position in the global marketplace. Today, Europe is the world leader in 300 mm wafer technology. MEDEA, the successor project to JESSI, is pushing these developments further in the area of applications.

- The booking system AMADEUS is used by almost 50,000 travel agencies and round 8,000 airline retail outlets world-wide making it the leader in this sector.

- PROMETHEUS was instrumental in advancing the use of information technologies in road traffic. One of the fruits of this project is the satellite navigation system which in the meantime has almost become standard equipment in passenger automobiles.

These are all examples from the field of information and communications technologies. EUREKA has also proven itself as a flexible, non-bureaucratic, industry-driven instrument for market-oriented research and development in other technological areas as well: in particular in biotechnology, material research, and in the environmental and transportation sectors.

Despite these successes, we naturally cannot afford to rest on our laurels. EUREKA must develop new perspectives which keep

abreast of the changing conditions in world markets.

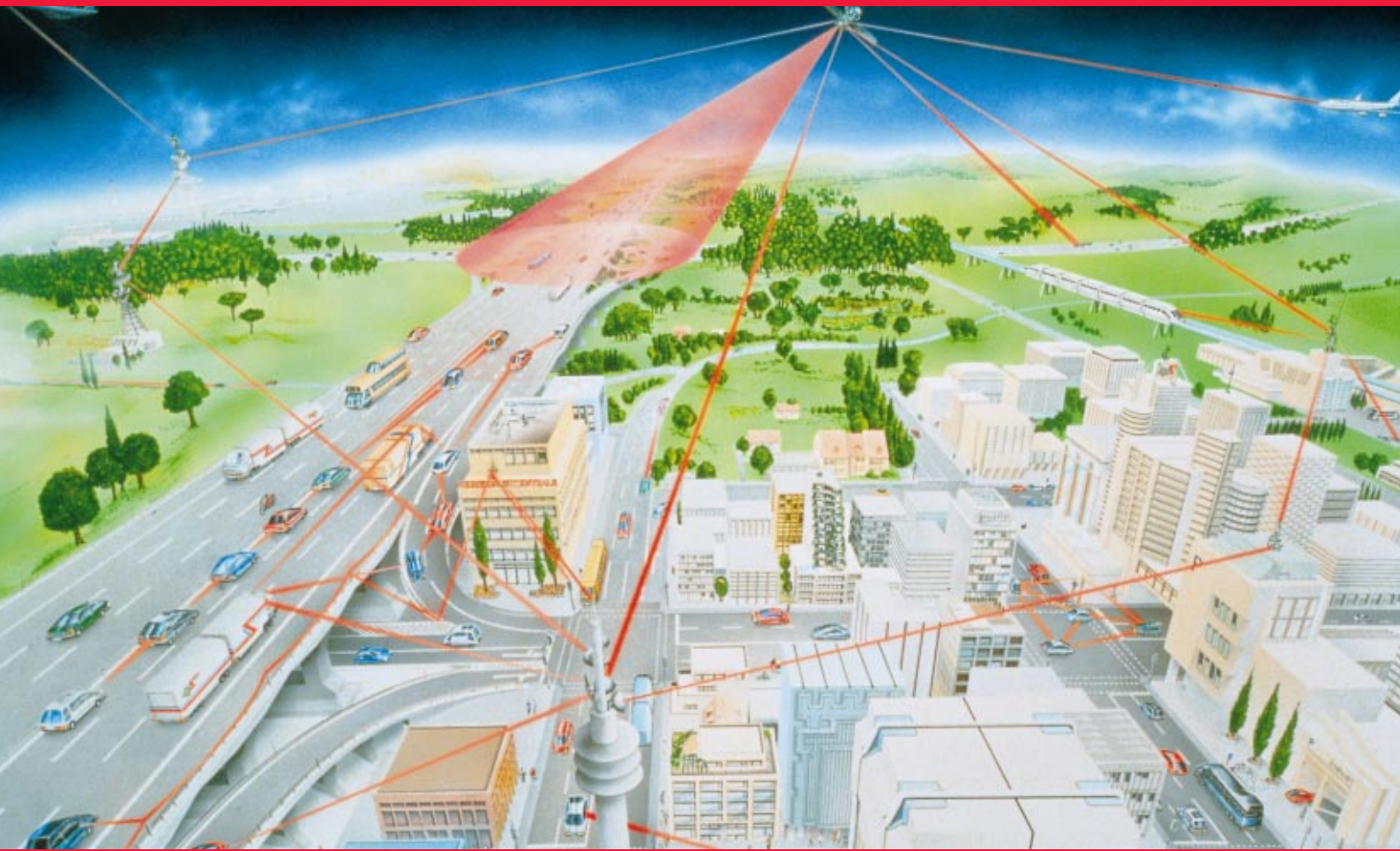
Since assuming the chairmanship of the initiative in the previous year, the German Federal Government has undertaken great efforts together with the other member states to lend EUREKA a new dynamic.

There are the strategic projects – which represent something like the “seven-mile boots” of European co-operation in research and development. With these projects, we can take huge steps forward in fields important for the future. During the German chairmanship, a new strategic initiative – MEDEA+ – was launched to bolster Europe’s competitive position in the growing markets of the e-economy.

There are also the small and medium-sized enterprises (SMEs). These companies must orient themselves more strongly towards the single European market in order to remain competitive in the long-term. For many SMEs, participation in a EUREKA project constitutes a first step beyond national frontiers toward the conquering of new markets. The national governments must become more active in offering support and financial resources to these enterprises wherever possible. EUREKA can play a mediating role in this process.

During the German chairmanship, we have been successful in initiating and pushing forward a good deal of efforts to achieve these goals. EUREKA remains an essential portal to the European research area. I wish the subsequent Spanish chairmanship great success and pledge our continuing support.

Edelgard Bulmahn  
Federal Minister of Education and Research



## Der Straßenverkehr lernt das Denken

## Automobile Traffic Learns to Think

**D**er eigene Erfolg steht dem Auto-Mobil, dem „Selbst-Beweger“, gelegentlich selbst im Weg. Das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung hat ausgerechnet, dass sich um das Jahr 2010 rund 50 Millionen PKW über die deutschen Straßen quälen werden, fast 30 Prozent mehr als Mitte der 90er Jahre des abgelaufenen Jahrhunderts. Der Güterverkehr wird sich in derselben Zeit sogar verdoppeln.

Die Zustandsbeschreibung des europäischen Straßenverkehrs ist nicht positiv. Überlastung, Zähflüssigkeit, Staus und Massenkarambolagen – das ist mittlerweile nicht nur in den rush hours in den Ballungszentren triste Realität, sondern beinahe rund um die Uhr auch auf Autobahnen und Landstraßen. Lückenhafte Information der Autofahrer, unsinnige Suchfahrten, unüberlegte LKW-Leerfahrten und schlechte Streckenwahl summieren sich nach Erhebungen der Europäischen Union zu einer Schadenssumme im Milliarden-DM-Bereich. Mit einer umfassenden Information könnte viel für den ungestörten Verkehrsfluss und die Vermeidung von Verkehrsunfällen getan werden.

**F**rom time to time, the very success of the automobile actually poses problems for this popular form of transportation. The German Institute of Economic Research (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung) has calculated that round 50 million automobiles will fill the streets and highways of Germany by the year 2010 – almost thirty-percent more than in the mid-1990s. Within the same period of time, freight traffic will likely double in volume.

The general state of road traffic in Europe is becoming critical. Congestion, traffic jams, and mass accidents are no longer associated primarily with rush hour in densely populated areas. These road evils develop round the clock on ordinary highways and motorways as well. The fragmentary nature of information available to drivers, wasteful hours spent driving around in search of final destinations, avoidable deadheading on the part of truckers, and inefficient route-planning have led to losses amounting to billions of marks. Providing drivers with access to more comprehensive information about their immediate environment, movement, and







Der Verkehr der Zukunft ist nur mit intelligenten Fahrzeugen auf intelligenten Straßen zu bewältigen, und die Lösung heißt: Einsatz hochentwickelter Kommunikationstechniken auf und längs der Straßen.

An dieser Stelle setzte das europäische strategische EUREKA Projekt PROMETHEUS an: „PROgraM for a European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety“. Aus der Taufe gehoben wurde das ehrgeizige Forschungsprogramm Mitte der 80er Jahre von EUREKA gemeinsam mit der europäischen Automobilindustrie. Mit PROMETHEUS sollten Konzepte und Lösungen entwickelt werden, „die den Straßenverkehr in Europa mit Hilfe elektronischer Hochtechnologie sicherer und effektiver machen werden“.

Walter Scholl, seinerzeit Leiter des PROMETHEUS-Koordinierungsbüros, betont die Schlüsselfunktion der Elektronik für mehr Sicherheit und Komfort:

„Die Entwicklung gemeinsamer Standards und die Projektzusammenarbeit europäischer Institutionen und Unternehmen waren ebenso wichtige Ziele, wie die Ermittlung wertvoller Forschungsdaten, die weltweit zu einem sicheren Straßenverkehr führen sollen“.

In neun Arbeitsgruppen wurden Studien und Prototypen erarbeitet. Bei der Abschlusspräsentation in Paris wurde deutlich, dass sich einige Entwicklungen durchsetzen, andere hingegen auf der Strecke bleiben werden. So blockierte beispielsweise der zu große technische Aufwand die Serienreife der Nachtsichtgeräte, durchgesetzt haben sich dagegen der intelligente Tempomat und die digitale Straßenkarte.

### Relaxen statt Stressen

Jedes Jahr kommt es millionenfach zu Unfällen auf den Straßen, und der durchschnittliche PKW-Fahrer steht 70 Stunden im Stau, irrt ohne Orientierung durch fremde Städte, ärgert sich über Einbahnstraßen und Baustellen. In diesen Situationen stressenden Stop-and-Go-Verkehrs einfach auf den „Autopiloten“ zu schalten und sich relaxed zurücklehnen – wer hätte sich das nicht schon oft gewünscht?



intended destination would contribute a great deal toward the prevention of accidents and congestion on Europe's roads and highways.

The heavy increases in the amount of traffic forecasted for the future can only be managed with the introduction of intelligent automobiles travelling on intelligent roads. The solution lies in sophisticated communications technologies implemented on and along our roads and motorways.

The EUREKA project known as PROMETHEUS (PROgraM for a European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety) was founded with the aim of developing this solution. This ambitious research program was launched in the mid-1980s by EUREKA and the European automobile industry. The participants were keen on developing concepts and solutions “for making road traffic in Europe safer and more efficient through the use of electronics and communications technologies.”

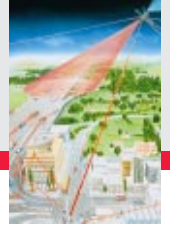
Walter Scholl, former director of the PROMETHEUS co-ordination office, emphasises the key role that electronics play in ensuring more safety and comfort on the road: “the development of common standards and co-operation among European enterprises and research institutes was just as important as achieving valuable research results leading to safer road traffic world-wide.”

Nine different working groups carried out a variety of studies and developed a number of prototypes. During a 1994 conference in Paris marking the completion of the project, it became clear that some of the developments would gain acceptance in the industry, while others would fall by the wayside. Technical difficulties and high expenses thwarted the mass production of night vision devices for drivers. On the other hand, intelligent cruise control systems and digital maps were met with enthusiastic acceptance.

### Relaxation Replaces Stress

Driving can be a great source of stress. Every year, millions of accidents take place on Europe's roads and highways. During the same time span, the average automobile driver spends seventy hours in traffic jams. Further stress is caused by the seemingly endless number of construction sites and by navigation errors made while driving through unfamiliar cities. Situations such as these provoke fantasies about a powerful auto-pilot which would allow drivers to simply sit back and enjoy the ride.





## Der Straßenverkehr lernt das Denken

### Viel Geld für die Forschung

Für die Forschungsphase von 1986 bis 1994 standen den rund 600 PROMETHEUS-Wissenschaftlern aus fünf Ländern mehr als eine Milliarde DM zur Verfügung. Zwei Drittel der Gesamtsumme stellten die Autohersteller, den Rest finanzierten die in den einzelnen Ländern zuständigen Ministerien. In Deutschland förderte das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) das Programm mit 133 Millionen DM. Geforscht wurde auf den Gebieten:

- ◆ **Sicheres Fahren.** Dazu zählten die Sichtverstärkung bei Nacht und Nebel durch Kameras und Head-up-Displays, die automatische Spurhaltung und Kollisionsverhinderung sowie Sensoren zur Erfassung von Straßenzuständen und Sicherheitsreserven des Fahrzeugs.
- ◆ **Harmonisierung des Verkehrsflusses.** Weniger Unfälle, weniger Kraftstoffverbrauch und geringere Schadstoffemissionen. Dafür sorgt die Kommunikation der Fahrzeuge untereinander und der steuernde Tempomat, der auf sicheren Abstand zum Vordermann hält. Automatische Notrufsysteme alarmieren schneller und gezielter die Rettungswagen.
- ◆ **Verkehrs- und Transportmanagement.** Digitale Straßenkarten und im Bordrechner verarbeitete aktuelle Nachrichten aus den Verkehrsleitzentralen bringen die Fahrer auf der schnellsten Route ans Ziel. Verkehrsinformationsdienste unterstützen bei der Wahl des optimalen Verkehrsmittels.

### „Just in time“ statt „Just in Jam“

Federführend im deutschen Part der PROMETHEUS-Forschungen war die DaimlerChrysler AG (damals Daimler-Benz AG). „Das höchste Niveau eines intelligenten Autos haben wir in unserem VITA-Fahrzeug realisiert“, hieß es in der Stuttgarter Autoschmiede. VITA – Vision Technology Application – ein Autopilot, der bremsen, Gas geben und lenken kann.

VITAs Rechner extrahiert sämtliche erforderlichen Informationen selbständiger Mobilität auf der Straße aus Bildern installierter Videokameras. Die automatische Kollisionsverhinderung war bei diesem PROMETHEUS-Teilprojekt das eigentliche Ziel, die den Fahrer unterstützen soll, ohne ihn ersetzen zu wollen. Die Verkehrszeichenerkennung gehört ebenso dazu wie die Unterstützung beim Einparken oder beim Stop-and-Go-Fahren.

Nun ist es von der Forschung noch ein weiter Weg zum Serienprodukt. Deshalb dauerte es noch einmal einige Jahre bis die ersten Ideen aus dem EUREKA-Projekt PROMETHEUS in konkrete Serienprodukte umgesetzt wurden:

### Large Sums of Money for Research

Between 1986 and 1994, the round 600 scientists involved in PROMETHEUS financed their research from a budget exceeding one billion marks. Two-thirds of this total sum was provided by auto manufacturers while the balance came from ministries in the participating countries. In Germany, the Federal Ministry of Education and Research provided DM 133 million in funding. Research was carried out in the following areas:

- ◆ **Safe Driving:** camera-aided vision enhancement for driving at night and under foggy conditions, lane-keeping support, collision avoidance and monitoring of vehicle dynamics.
- ◆ **Co-operative Driving:** vehicle-to-road communication and intelligent cruise control systems to reduce the number of accidents, fuel consumption and pollution. Automatic transponders to alert emergency services when accidents take place.
- ◆ **Traffic Management:** digital road maps and multimodal information systems to ensure drivers can always determine the quickest route to their destination. Mobile network control for fleet management.

### “Just in Time” instead of “Just in a Jam”

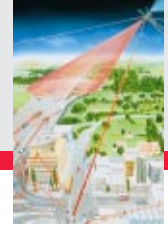
DaimlerChrysler AG (formerly Daimler-Benz AG) was the leading figure in the German contribution to PROMETHEUS. “With the development of VITA, we have paved the way for the most intelligent automobile the world has ever seen,” asserted the Stuttgart auto manufacturer. VITA, or Vision Technology Application, is an auto-pilot system which can accelerate, brake, and even steer.

The system’s microcomputer processes information provided by video cameras mounted on the automobile. This information is then used to control various automatic functions in the driving process. The primary objective of this PROMETHEUS subproject was to develop a collision avoidance system to assist drivers – not to replace them. VITA can recognise traffic signs on the roadside, help drivers park their car, and offer assistance in stop-and-go driving.

There is still a long way to go before the results of the research in PROMETHEUS are integrated into large-scale manufacturing. Serial products incorporating the first ideas developed in this EUREKA project are, in most cases, still a number of years away.

There are, however, some exceptions. An autonomous intelligent cruise control system known as Distronic has meanwhile been incorporated into some luxury class automobiles. Distronic enhances driver safety by constantly monitoring the distance separating an automobile from cars travelling in front of it, and by auto-





## Automobile Traffic Learns to Think

Die adaptive Geschwindigkeitsregelung wird inzwischen in Fahrzeugen der Oberklasse unter dem Namen DISTRONIC eingesetzt. Dieses System erhöht die Sicherheit des Fahrers, indem es automatisch dafür sorgt, dass der Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug konstant bleibt, und es nicht zu einem Auffahrunfall kommen kann.

Aus dem Forschungsthema „Spurhaltung“ wurde der Spurassistent. Dieses System steht kurz vor der Serieneinführung und soll in Nutzfahrzeugen eingesetzt werden. Der Spurassistent warnt den

Fahrer, wenn sein Fahrzeug die durch weiße Linien gekennzeichnete Fahrspur zu verlassen droht. Diese Warnung kommt bereits so früh, dass der Fahrer rechtzeitig die Möglichkeit hat, wieder in die Spur zurück zu fahren und nicht im Straßengraben landet.

Die „Duale Zielführung“ hat das Ende ärgerlicher Irr- und Suchfahrten eingeläutet. Atlanten und Stadtpläne gehören damit der Vergangenheit an, denn jetzt wird der Fahrer automatisch durch das Labyrinth der Städte gelotst. Mit Hilfe von RDS-TMC (Radio-Data-System-Traffic-Message-Channel) wird er sogar auf kurzfristig auftretende Verkehrsstörungen aufmerksam gemacht. Ihm bleibt dann immer noch ausreichend Zeit den vor ihm liegenden Stau zu umfahren.

Sprachein- und -ausgabe-Systeme sorgen auf „Zuruf“ für das automatische Anwählen von Telefonnummern, für die richtige Temperatur im Auto und für den gewünschten Sender im Radio und entlasten so den Fahrer, der sich voll und ganz auf den Verkehr konzentrieren kann.

Durch PROMETHEUS sind konkrete, nützliche Produkte entstanden, die das Autofahren sicherer und komfortabler machen. Die Markteinführung neuer Systeme ist noch nicht abgeschlossen. Was im EUREKA-Projekt PROMETHEUS erdacht wurde, wird Schritt für Schritt in moderne Kraftfahrzeuge eingesetzt. Damit der Verkehr fließender, sicherer, umweltfreundlicher und kostensparender wird.

Einige der Ziele, die die Entwicklungspartner BMW, Daimler Chrysler, Renault, Saab, Volvo und VW u. a. gemeinsam mit den Forschungspolitikern anvisiert haben, wurden bereits erreicht, andere Ergebnisse werden folgen.

automatisch making adjustments in speed in order to maintain a safe distance to other vehicles in traffic. The system therefore helps to reduce the risk of collision.

Research dedicated to helping keep automobiles in the proper lane has led to the development of the “lane assistant.” This system is very near to mass production in the commercial vehicle sector. The lane assistant warns drivers when

their vehicles are in danger of straying from their lane of traffic. When a car equipped with this system crosses a solid white line, an alarm sounds early enough to allow the driver to correct his position before landing in the roadside ditch.

“Dual destination management” brings an end to irksome odysseys and exasperating searches. By guiding the driver through the labyrinthine streets of cities and towns, this system has made atlases and city maps obsolete. With the help of RDS-TMC (Radio Data System – Traffic Messaging Channel), drivers can be made aware of traffic jams almost as they develop. In most cases, motorists still have sufficient time to avoid reported traffic jams by choosing an alternative route.

Systems for speech recognition and speech generation allow drivers to dial telephone numbers, adjust the temperature in the car, and change the radio station without ever having to shift attention away from the traffic.

R&D carried out within the framework of PROMETHEUS has already yielded consumer products which make the driving experience safer and more comfortable than ever before. The market introduction of still further products resulting from this research is expected. Systems and concepts conceived in this EUREKA project are continually being integrated into the modern automobile in a step-by-step fashion. With each step, traffic on our roads and highways becomes safer, cheaper, smoother, and more environmentally friendly.

Several of the goals set jointly by the project partners BMW, DaimlerChrysler, Renault, Saab, Volvo and VW have already been achieved. Further successes will follow.







## Von der elektronischen Buchung zum E-Travel

## From Electronic Booking to E-Travel

Über das computergesteuerte Informations- und Reservierungssystem AMADEUS können Reisebüros Flüge, Hotelzimmer, Mietwagen und sämtliche touristische Leistungen auf allen fünf Kontinenten buchen, automatisch Tarife kalkulieren und somit ihren Kunden einen Komplett-Service anbieten. „Mit AMADEUS wird das Reisen leicht gemacht“, sagt José Antonio Tazón, Präsident und Vorstandsvorsitzender von Amadeus Global Travel Distribution, „denn der Zugang zu einem globalen Netzwerk von Reisedienstleistern macht Sofortbuchungen zu Garantiepreisen möglich.“

Das europäische Buchungssystem AMADEUS wurde von 1987 bis 1991 im Rahmen eines europäischen EUREKA-Forschungsverbundes entwickelt. Initiiert haben das Projekt die Fluggesellschaften Iberia, Air France, Deutsche Lufthansa und Scandinavian Airlines (SAS). Sie reagierten damit auf den sich immer dynamischer entwickelnden Reisemarkt und den zunehmenden Wettbewerbsdruck. Bis Ende der 80er Jahre gab es in Europa nur nationale Reservierungssysteme, deren Eigentümer die jeweiligen

Using the computer-controlled information and reservation system AMADEUS, travel agencies are able to book flights, hotel rooms, rental cars and other travel-related services offered around the world, calculate the rates and fares of these services automatically, and therefore provide a complete set of products and services to their customers. “AMADEUS makes travelling easy,” explains José Antonio Tazón, President and CEO of AMADEUS Global Travel Distribution, “because access to a world-wide network of travel service providers makes real time booking with guaranteed prices possible.”

The European booking system AMADEUS was developed within the framework of a EUREKA research consortium between 1987 and 1991. The project was initiated by Air France, Iberia, Deutsche Lufthansa and Scandinavian Airlines (SAS). By doing so, these enterprises were reacting to an increasingly dynamic market and rising competitive pressure. Until the end of the 1980s, reservation systems in Europe were organised nationally and were owned and operated by the respective national airlines. This decentralised





nationalen Fluglinien waren. Das hatte den entscheidenden Nachteil, dass die Systeme auf Anfragen von Reisebüros weder prompt reagieren noch ein weltumspannendes Angebot vorlegen konnten.

Der Reisemarkt in den USA war hingegen schon seit längerem wesentlich flexibler. Nach der Deregulierung des Luftverkehrs wurden schon in den 70er Jahren kundenfreundliche Reisevertriebssysteme entwickelt, die zudem untereinander im Wettbewerb standen. Es hatte sich gezeigt, dass solche US-Fluggesellschaften, die den gestiegenen Service-Bedarf der Reiseindustrie nicht decken konnten, empfindliche Markteinbußen hinnehmen oder sich für teures Geld in etablierte Systeme einkaufen mussten.

Angesichts dieser Erfahrungen in Übersee und des sich verstärkenden europäischen Wettbewerbs bauten die vier AMADEUS-Gründergesellschaften ein weltumspannendes Reisevertriebssystem auf, „das einerseits die Vorteile der US-Systeme in sich vereint, andererseits die europäischen Verhältnisse berücksichtigt und damit“, wie Curt Ekström, erster AMADEUS-Präsident, anmerkte, „einzigartig ist“.

### Weltweit größtes ziviles Datenzentrum

Die AMADEUS-Konzernzentrale befindet sich in Madrid, das Zentrum für Produktentwicklung und Marketing ist in Sophia Antipolis bei Nizza. Das AMADEUS Data Centre, das als das weltweit größte zivile Datenzentrum gilt, ist in Erding bei München in einem auf fünfeckigem Grundriss errichteten Gebäudekomplex untergebracht. Diese Pentagonform wurde bewusst gewählt, bleibt das Rechenzentrum damit doch nach allen Seiten ausbaufähig und trotzdem immer der Mittelpunkt, über den sämtliche Rechner auf dem kürzesten Weg miteinander verbunden sind.

Installiert auf 130 Mainframe-Computern, werden Datenbank und Datennetz von Erding aus gesteuert; an dieses Netz angeschlossen sind die Rechner großer Hotels, von Luftfahrtunternehmen, Eisenbahngesellschaften, Mietwagenfirmen und anderen touristischen Anbietern sowie die nationalen Vertriebssysteme der

approach had two decisive disadvantages: the individual systems could not react promptly to enquiries from travel agencies, nor could they offer services world-wide.

In stark contrast to the situation in Europe, the travel market in the USA had long displayed a much higher degree of flexibility. After the economic deregulation of the airlines in the United States, competing consumer-friendly distribution systems began to spring up already in the 1970s. It soon became apparent that airlines in the US not able to satisfy the ever expanding demand for more services had to either accept considerable losses in the market or buy into established systems at great expense.

In view of these developments abroad and in recognition of the escalating competition in the European travel industry, the founders of AMADEUS set out to construct a global distribution system which “incorporates the advantages of the US system while at the same time taking into account circumstances characteristic of the European market,” so Curt Ekström, the company’s first president.

### World’s Largest Civil Data Processing Center

The corporate headquarters of AMADEUS is located in Madrid. In addition to this administrative centre, the enterprise maintains a centre for product marketing and development in Sophia Antipolis near Nizza and an operations centre in Germany. The AMADEUS



Operations and Data Centre, the largest civil data processing centre in the world, is housed in a five-sided complex in the city of Erding near Munich. The complex was deliberately designed in the shape of a pentagon in order to facilitate future expansion. Additions to the building can be made on all five sides without shifting the architectural midpoint of the structure thus always ensuring the shortest distance between the networked computers in the complex.

Installed on a total of 130 mainframe computers, the AMADEUS data base and network is maintained and administered in Erding. Airlines, railways, large hotels, travel agencies, car rental companies, and other providers of travel services all have access to this network. World-wide, round 50,000 travel agencies and 8,000 airline retail outlets are connected to AMADEUS. This allows them to book







## Von der elektronischen Buchung zum E-Travel

mit AMADEUS arbeitenden Reisebüros. In Zahlen: Weltweit sind rund 50.000 Reisebüros und rund 8.000 Verkaufsstellen von Fluggesellschaften mit AMADEUS verbunden. Sie können Buchungen bei 505 Fluggesellschaften und damit für über 95 Prozent aller Sitzplätze auf Linienflügen weltweit vornehmen.

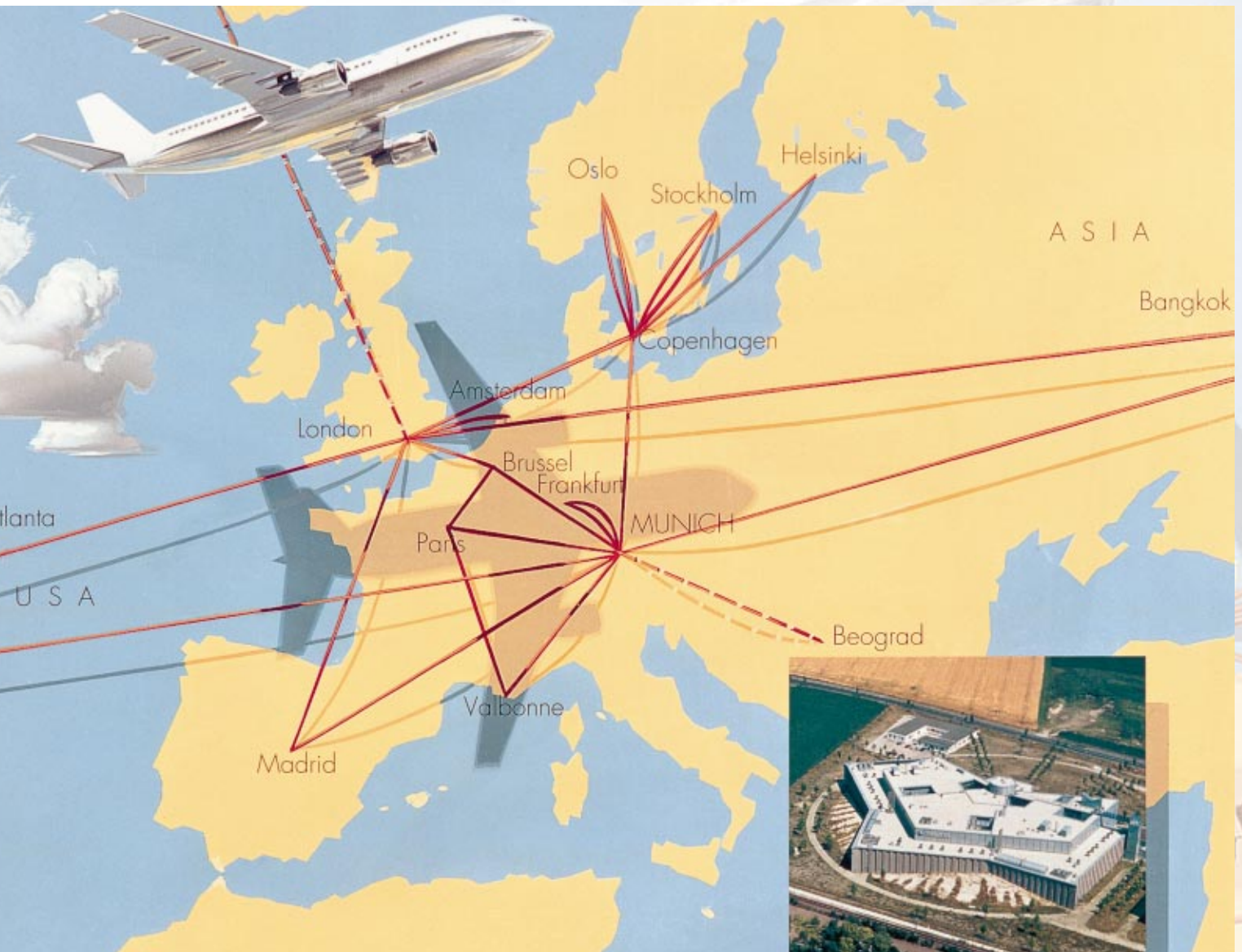
### Prinzip Sicherheit

Um diesen computergestützten Informations- und Reservierungsbetrieb im AMADEUS-Datenzentrum täglich rund um die Uhr problemlos zu garantieren, bilden alle Bereiche im Erdinger Pentagon jeweils räumlich und nach Funktionen streng getrennte Einheiten.

flights on 505 different airlines which account for over ninety-five percent of all scheduled airline flights in the world today.

### Security Principle

In order to be able to guarantee disturbance-free operation of its services round the clock, the data centre in Erding was designed in a modular style and consists of a variety of independent units organised according to function. The principle of always maintaining a certain degree of independence between the various units is valid for the computer rooms as well as for the various power supply sources.





## From Electronic Booking to E-Travel

Dieses Prinzip, untereinander immer einen Sicherheitsabstand einzuhalten, gilt für die Rechnerzellen ebenso wie für die Energieversorgung.

Denn nur die separate Anordnung von Hardware und sonstiger Technik bietet Schutz vor größeren Schäden bei einem Anlagenausfall oder Feuer. Besonders gesichert ist die Stromzufuhr. Das AMADEUS-Rechenzentrum verfügt über zwei unabhängige Zuleitungen zu zwei verschiedenen Elektrizitätswerken, einen Batteriepuffer für kurzfristige Überbrückungen sowie ein Notstromaggregat.

Das System schafft weit mehr als tausend Transaktionen je Sekunde. Die Antwortzeit vom beliebig lokalisierten Reisebüro zum Datenzentrum in Erding dauert bei 90 Prozent aller Fälle durchschnittlich zwei Sekunden. Auf den Tag umgerechnet, bedeutet das in der alltäglichen Praxis an die 26 Millionen Transaktionen – wobei die tatsächliche AMADEUS-Leistungskapazität noch um das Zehnfache höher liegt.

### AMADEUS wächst

Im Jahr 1999 ist AMADEUS an die Börse gegangen. 75 Prozent ihres Kapitals gehören Air France, Iberia und Lufthansa. „AMADEUS hat sich gut im Markt behauptet und in seinem Kerngeschäft gute Zuwächse erreicht. Wir werden auch künftig unser Potenzial als Dienstleister für die Reisebranche ausschöpfen und gleichzeitig unsere Rolle als E-Travel-Unternehmen ausbauen“, erklärte José Antonio Tazón zum Abschluss des Geschäftsjahres 1999.

Die Zahlen stützen diesen Optimismus. So haben die Gesamteinnahmen im Vergleich zum Vorjahr um 14,5 Prozent zugelegt, die Einnahmen aus den Flugbuchungen stiegen um 12,1 Prozent, die Einnahmen aus allen weiteren Buchungen um 9,2 Prozent und die nicht mit Buchungen verknüpften Einnahmen sogar um 25,2 Prozent.

AMADEUS investiert weiter in neue Technologien, um sicherzustellen, dass die Systemarchitektur, die Netzwerke und das Produkt-Portfolio auch künftig auf dem neuesten Stand bleiben. Im unternehmensinternen „Ausblick 2000“ heißt es denn auch ganz konsequent, dass AMADEUS „auch weiterhin die Marktführerschaft durch Buchungszuwächse und Rentabilitätssteigerungen anstreben wird“. Schließlich zählt der Reisesektor von Anfang an zu den Schrittmachern des E-Commerce im Internet. Schon 1997 war auch AMADEUS im Internet vertreten, und schon frühzeitig konnten die Reisenden ihren kompletten touristischen Service am Rechner auswählen. Der Trend zum E-Travel bedeutet nun, dass die Reise auch online gebucht werden kann. Amadeus hat sich auf diese Herausforderung eingestellt.

Following such a policy helps to minimise loss or damages which might occur during a system failure, power outage or fire. Protecting the electrical supply requires a variety special measures. The AMADEUS Operations and Data Centre has two independent power supplies at its disposal which are fed by different power plants. Moreover, high-capacity batteries and an emergency power unit can keep electricity flowing for short periods of time when a bridge-over is necessary.

The system is able to process well over one thousand transactions every second. The response time required for an inquiry made by a travel agency averages two seconds in ninety percent of all cases. During a typical business day, the system handles some twenty-six million transactions – which amounts to only one tenth of the actual service capacity of AMADEUS.

### AMADEUS is Growing

In 1999, AMADEUS went public. Currently, Air France, Iberia and Lufthansa own seventy-five percent of its stock. “AMADEUS has performed well in the market and has achieved respectable growth in its core business. In the future, we will continue to maximise our potential as a service provider in the travel industry while at the same time expanding our role as an e-travel enterprise,” explained José Antonio Tazón at the close of the 1999 business year. The travel sector has played a key role in setting the pace for e-commerce from the beginning. AMADEUS has been present in the Internet since 1997. Customers with access to the World Wide Web can choose from the entire range of services offered by AMADEUS.

The financial figures support Tazón’s optimism. In comparison to the previous year, total receipts have climbed 14.5%. Revenues from flight reservations rose 12.1% while income from all further bookings increased by 9.2%. Earnings unrelated to bookings grew 25.2%.

AMADEUS continues to invest in new technologies in order to guaranty that the system architecture, networks and product portfolio remain state-of-the-art in the future. In an internal report entitled “Outlook 2000,” management states that AMADEUS “will continue to strive for market leadership through further growth in bookings and increases in profitability.” The travel sector has always been one of the pioneering actors setting the pace in e-commerce. AMADEUS has been present in the Internet since 1997. From a very early point, travellers have been able to peruse through the complete range of travel services at home on their PC. The trend towards e-travel means that soon consumers will be able to book their trips on-line as well. AMADEUS is prepared for this challenge.







## Kooperation unter Konkurrenten

## Co-operation Among Competitors

In Zeiten der Globalisierung gehört den großen internationalen Konzernen die ganze Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit. Sie beherrschen die Schlagzeilen, wenn sie ihre Firmensitze verlagern, ihr Kapital aufstocken oder mit Übernahmen und Fusionen das Interesse auf sich lenken. Kleine und mittlere Unternehmen kommen in dieser Welt oft nur am Rande vor.

Doch es sind die kleinen und mittleren Unternehmen (bis 500 Beschäftigte), die 80 Prozent aller Jugendlichen ausbilden, 45 Prozent aller Investitionen tätigen und 68 Prozent aller Arbeitnehmer beschäftigen. Sie entwickeln im Schatten der „Mega-Merger“ oft eine erstaunliche Dynamik. Vor allem, wenn sie kooperieren und Netzwerke bilden und so die Chancen der Globalisierung nutzen.

Vier kleine Hersteller von Heizelementen aus Deutschland, Irland und Italien haben es vorgemacht. Im Rahmen des EUREKA-Projektes EUCOPET (EUropean R&D-CO-operation among small and medium sized comPETitors) haben sie ein Modell für Kooperationen in Forschung und Entwicklung erarbeitet. Dies ist bei kleinen

In this age of globalisation, large international corporations command the attention of the public. They dominate the headlines when they relocate their company headquarters, increase their capital, or engage in mergers and take-overs. Small and medium-sized enterprises (SMEs) figure only marginally in this world.

Yet, small and medium-sized enterprises (companies with 500 or less employees) currently provide 80% of all career apprenticeships, are responsible for 45% of all investment in the economy, and employ 68% of all workers in Europe. In the shadows of the mega-mergers, they are often able to develop an astounding amount of dynamism. This is particularly true when they build networks and co-operate with one another. In doing so, they create opportunities allowing them to profit from globalisation as well.

Four small producers of heating elements in Germany, Italy and Ireland have demonstrated how this can work. Within the framework of the EUREKA project EUCOPET (EUropean R&D CO-operation among Small and Medium-sized ComPETitors), these enterprises developed a model for co-operation in the area of research and





und mittleren Unternehmen ein besonders sensibler Bereich, da die Offenlegung technischen Know-hows, der „Kronjuwelen“ eines jeden Unternehmens, immer auch Risiken mit sich bringt. Immerhin sind die in diesem Projekt beteiligten Unternehmen in rund 50 Prozent ihrer Produktpalette direkte Konkurrenten.

Die Ergebnisse des gerade abgeschlossenen Projektes – das bei einem Gesamtvolumen von 3,32 Millionen DM vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit 1,26 Millionen DM gefördert wurde – sprechen eine deutliche Sprache. Alle Projektpartner konnten ihre Position auf den Märkten deutlich verbessern. Einige Zahlen: Von 1997 (Projektbeginn) bis zum Jahr 2000 (Projektende) werden die beiden deutschen Unternehmen – die Friedrich Freck GmbH aus Menden und die KSG Gerätetechnik GmbH aus Waldheim – ihre Umsätze verdoppelt haben. Und sie haben insgesamt 17 neue Arbeitsplätze geschaffen. „Gerade für uns als kleine Unternehmen mit weniger als 50 Mitarbeitern ist das eine stolze Bilanz“, betont Wolfgang Kaiser, Geschäftsführer von Friedrich Freck und Projektleiter in EUCOPET. Auch die Partner in Irland und Italien verzeichnen erhebliche Wachstumsraten. Ceramicx in Irland hat innerhalb der Projektlaufzeit seine Belegschaft von ursprünglich 20 auf heute 48 Beschäftigte mehr als verdoppelt und das Turiner Unternehmen Euroheat bezieht im Sommer 2000 bereits zum zweiten Mal nach 1997 größere Fertigungshallen, um die stetig wachsenden Auftragseingänge bewältigen zu können.

Gegenseitiges Vertrauen ist eine der wesentlichen Voraussetzungen für das Funktionieren einer solchen Zusammenarbeit. „Internationale Kooperationen scheitern selten an technologischen Schwierigkeiten“, ist sich Wolfgang Kaiser sicher, „sondern zumeist auf der menschlichen Ebene“. Das Kooperationsmodell, dessen Gestaltung wissenschaftlich von der Universität Dortmund begleitet wurde, zeigt die Wege auf, das notwendige Vertrauen zu schaffen. Die schrittweise Annäherung und Vertiefung der Zusammenarbeit ist dabei einer der Erfolgsfaktoren. Zunächst ging es vor allem darum, die jeweiligen Produktlinien zu ergänzen und einen größeren Markt zu gewinnen. Über den Vertrieb fand man dann Schritt für Schritt zur Kooperation beim Einkauf, bei der Produktion und beim Marketing. Das resultierende Umsatzwachstum, eine bei

development. The field of R&D is a particularly sensitive area for SMEs due to the fact that revealing technical know-how, the “crown jewels” of enterprises dependent on R&D, always involves a certain degree of risk. Nevertheless, the enterprises involved in this project are direct competitors in round fifty percent of their product ranges.

The results of this recently completed DM 3.32 million project – which received funding from the German Federal Ministry of Education and Research amounting to DM 1.26 million – speak a clear language. All of the partners in the project were able to improve their market positions notably. Between the years 1997 and 2000, both German participants – Friedrich Freck GmbH in Menden and KSG Gerätetechnik GmbH in Waldheim – doubled their turnover. Furthermore, together they managed to create seventeen new jobs. “Considering that we are a small enterprise with fewer than fifty employees, these results are remarkable,” emphasises Wolfgang Kaiser, General Manager of Friedrich Freck and project leader in EUCOPET. The partners in Ireland and Italy have also recorded considerable rates of growth. During the course of the project, Ceremix in Ireland more than doubled the number of individuals it employed increasing its staff from twenty employees to a total of forty-eight. In the summer of 2000, the firm Euroheat in Turin was forced to move into larger production halls – the second time this was necessary since 1997 – in order to be able to manage the steadily increasing amount of orders.

Mutual trust is one of the essential pre-requisites for success in co-operation of this type. “International co-operation seldom fails due to technical difficulties,” explains Kaiser. “The most critical hurdles surface at the human level.” The EUCOPET model, which was developed with scientific support from the University of Dortmund, shows businesses how to create the trust necessary to enter into fruitful co-operative relationships. One of the factors of success in this project was a step-by-step approach toward deepening the level of co-operation between the competitors. The process began with efforts to complement each others product ranges in order to create a larger market. Gradually, the enterprises began to work more closely together in other areas such as purchasing, production and marketing. Rising turnover, a business development





## Kooperation unter Konkurrenten

allen Partnern gleichermaßen erfreuliche Geschäftsentwicklung, zusammen mit weiteren positiven Kooperationserfahrungen, ließen die Unternehmen mutiger werden und schließlich unter dem Namen EUCOPET die gemeinsame Produktentwicklung angehen. Unter anderem haben die Partner im vergangenen Jahr den weltweit kleinsten Wendelrohrheizkörper entwickelt, der für die Beheizung von Kunststoffspritzdüsen und Heißkanälen eingesetzt wird. Mit dieser und einer Reihe weiterer Heizungsentwicklungen konnten die vier EUCOPET-Partner erhebliche Wettbewerbsvorteile erzielen.

Natürlich bleibt ein Risiko, wenn Wettbewerber gemeinsam forschen und entwickeln. Aber „die Chance zur Markterweiterung wiegt die Gefahr eines Vertrauensbruchs mehr als auf“, betont Wolfgang Kaiser. Und es wird zu einem beherrschbaren Risiko, wenn die Kooperationspartner sich auch auf privater Ebene kennen. „Wir besuchen uns mit unseren Familien gegenseitig. Aus reinen Geschäftspartnern sind mittlerweile Freunde geworden“, so Kaiser weiter. Insgesamt steht in diesem Kooperationsmodell neben den Faktoren Organisation und Technologie vor allem der Mensch im Mittelpunkt. Denn nur wenn die Mitarbeiter mitziehen, kann eine solche Kooperation über Grenzen hinweg, mit unterschiedlichen Mentalitäten und Kulturen in jedem Land, funktionieren. Gezielte Qualifizierungsprogramme und Motivationsmaßnahmen sowie Arbeitsbesuche bei den Projektpartnern sorgen dafür, dass sich alle Mitarbeiter mit dem Projekt identifizieren.

All diese gewonnenen Kenntnisse und Erfahrungen der vergangenen vier Jahre haben die deutschen Unternehmen zusammen mit der Universität Dortmund in einem Leitfaden festgehalten. Unter dem Titel „Chance Kooperation“ werden praktikable und auf den Einsatz im betrieblichen Alltag zugeschnittene Arbeitshilfen angeboten, die es auch anderen Unternehmen ermöglichen sollen, erfolgreich zu kooperieren.

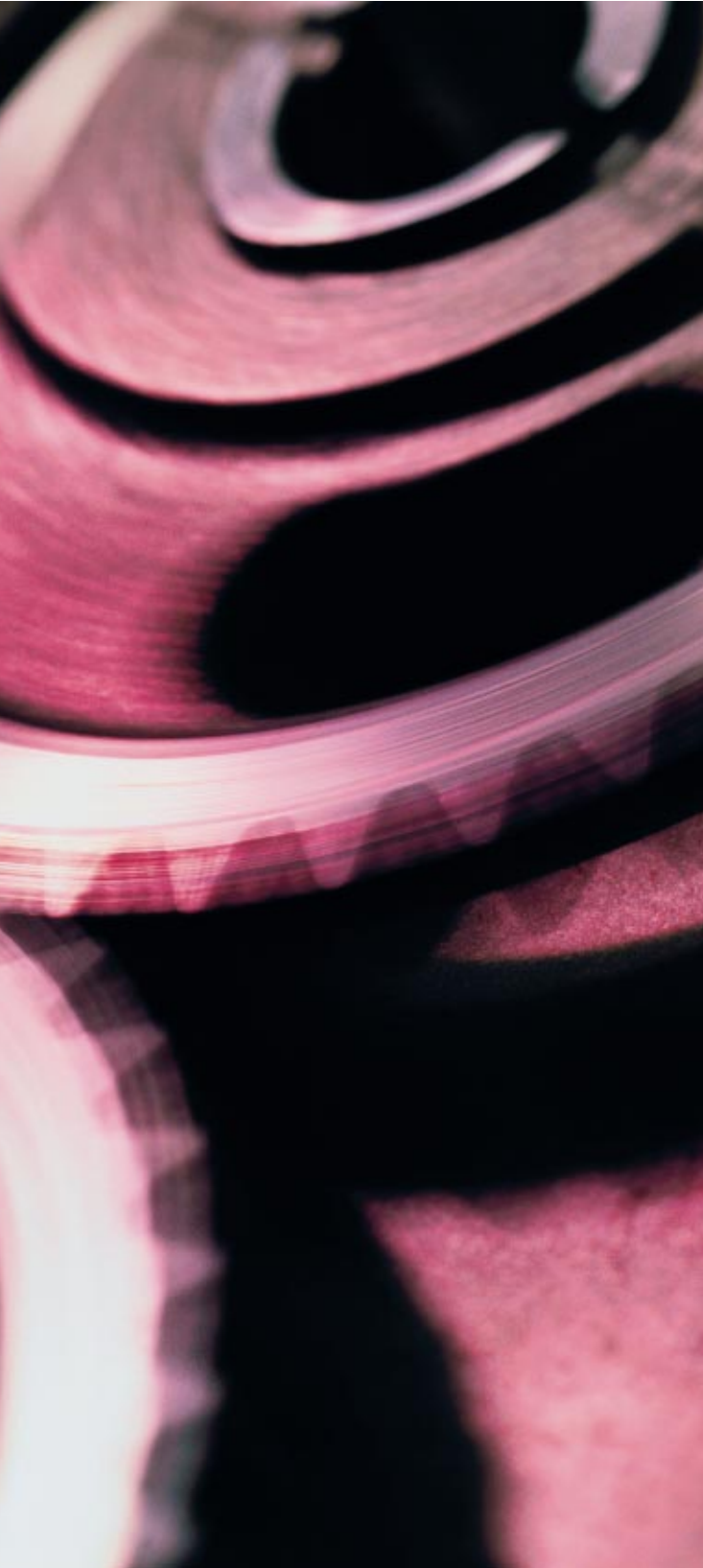
Natürlich steht und fällt eine solche Kooperation mit dem Engagement der beteiligten Unternehmen. „Wir haben viel Zeit investiert. Aber es hat sich gelohnt, denn alle Partner haben profitiert“, fasst Wolfgang Kaiser seine Erfahrungen zusammen. Mit dem Abschluss des EUREKA-Projektes endet nicht die Zusammenarbeit. Weitere Partner sollen schrittweise in den Unternehmensverbund aufgenommen werden und somit das Netzwerk noch effektiver gestalten. Außerdem ist schon ein neues Projekt in Planung. Unter dem Titel COMPLEAD (Small European COMPetitors with R&D Cooperation to MarketLEADers) wollen die Unternehmen ihr erwartetes „rasantes“ Wachstum in die richtigen Bahnen lenken, um die gemeinsame Vision „einmal Marktführer zu sein“ Realität werden zu lassen.







## Co-operation Among Competitors



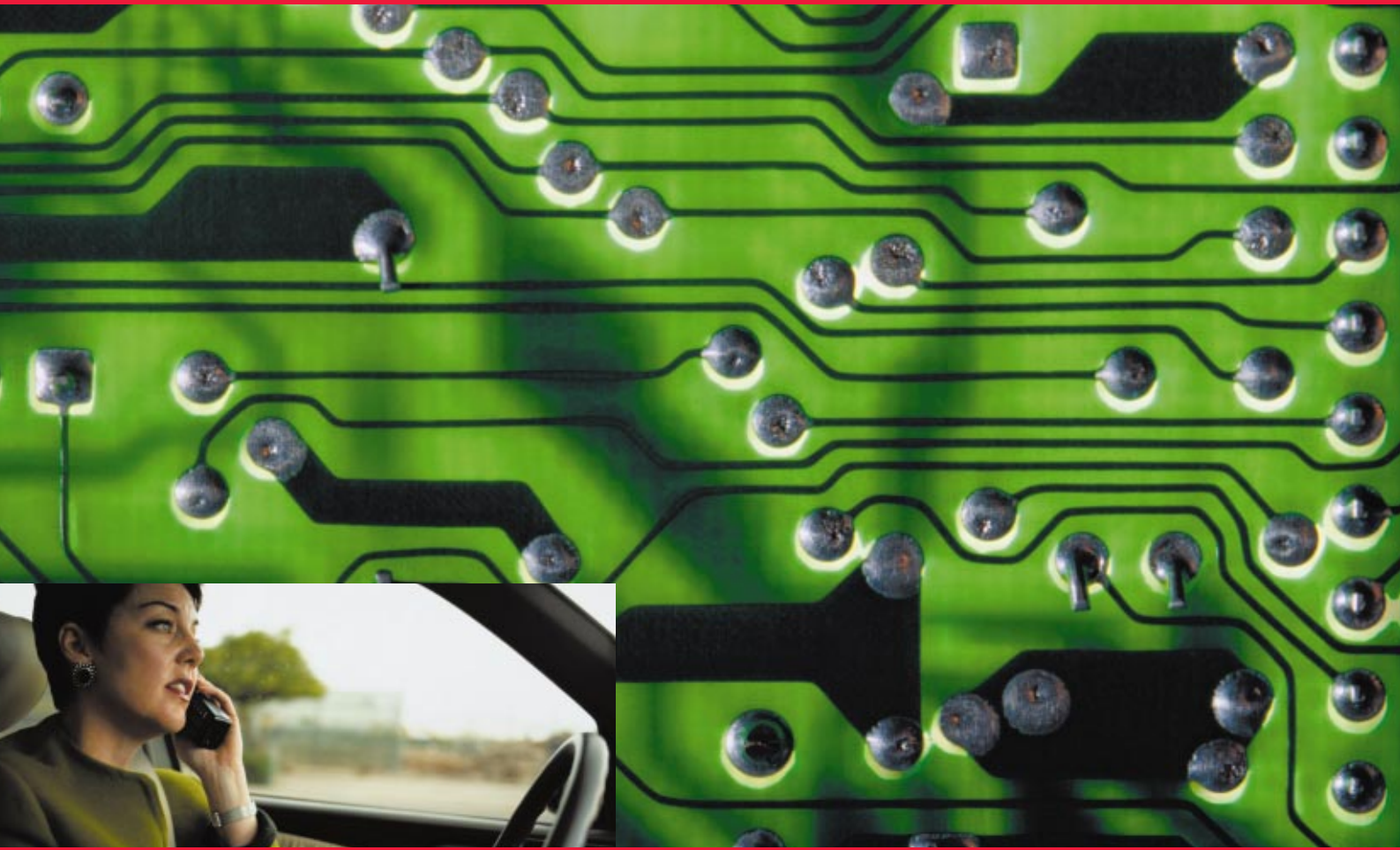
which was gratifying for all partners, and an increasing battery of positive experiences resulting from the co-operation fuelled the determination of the participants to work even more closely together. Eventually, the partners reached a point where they decided to pursue joint product development under the name EUCOPET. Alone within the past year, the fruits of this co-operation in R&D include the world's smallest micro-coil heating element used to heat injectors and hot runner systems for the plastics industry. This and other developments have provided the EUCOPET partners with considerable competitive advantages.

Of course, risk is always present when competitors jointly pursue research and development. However, "the opportunities to expand one's own market more than compensate for the risk of experiencing a breach of trust," stresses Kaiser. Moreover, the risk becomes more and more controllable as the partners get to know each other better on a private level. "Our families now visit each other. Our business partners have meanwhile become our friends," continues Kaiser. In addition to organisational and technological factors, the human being is a central focal point in this model for co-operation. After all, cross-border co-operation between competitors from diverse cultures can only function well if the employees want to contribute to the success too. Well-planned qualification programs, motivational measures, and working visits to the facilities of the other partners help to assure that all employees identify with the project.

Together with the University of Dortmund, the two German firms have published their experiences and the knowledge they have gained over the past four years in a handbook entitled *Chance Kooperation (Opportunities through Co-operation)*. This manual offers practical advice to other enterprises on how to profit from co-operative ventures with competitors.

Of course, the success of such co-operative relationships depends entirely upon the degree to which the partners are committed to the project in question. "We have invested a great deal of time in EUCOPET. But it has definitely been worthwhile, because all of the partners involved have profited from the project," concludes Kaiser. The co-operation between the partners did not come to and end with the conclusion of the EUREKA project. Indeed, there are plans to gradually expand the alliance of companies in order to increase the effectiveness of the network. Under the banner *COMPLEAD (Small European COMPetitors with R&D Co-operation to Market LEADers)*, they aim to channel the rapid growth they expect toward achieving their common vision of becoming market leaders in their sector.





## Die Aufholjagd der europäischen Mikroelektronik-Industrie

### European Microelectronics Industry Intent on Catching Up

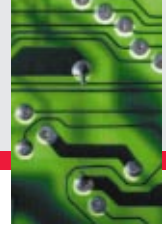
In den 80er Jahren sah es ganz so aus, als sei Europa in der Spitzentechnologie „Mikroelektronik“ hoffnungslos ins Hintertreffen geraten. Die USA, Japan, Korea und Taiwan hatten frühzeitig die Schlüsselfunktion dieser Technologie erkannt und steckten Milliardensummen in Forschung und Entwicklung. Es schien so, als wären Konzerne wie Intel, Toshiba, Samsung oder IBM den europäischen Unternehmen nicht nur in der Mikroelektronik, sondern auch in den angrenzenden Branchen wie Computerindustrie, Telekommunikation oder Consumer Electronics uneinholbar davon geeilt. Und das in einem beispiellos dynamischen Wettbewerb, in dem sich die Kapazität der Speicherbausteine alle 18 Monate verdoppelt, während sich die Preise im selben Zeitraum halbieren.

Mitte der 80er Jahre spielte die Mikroelektronik in Europa nicht mehr als eine untergeordnete Rolle. Heute gehören die drei europäischen Halbleiterhersteller STMicroelectronics, Infineon Technologies und Philips Microelectronics zu den Top Ten in der Welt. Sie wachsen sogar schneller als ihre internationalen Wett-

In the 1980s, it looked as though Europe had fallen hopelessly behind the leaders in the microelectronics sector. The United States, Japan, Korea and Taiwan had recognised the key nature of this technology early on, and had therefore invested huge amounts of resources in research and development in this field. It seemed as though European enterprises would be forever caught in the wake of corporations like Intel, Toshiba, Samsung and IBM – not only in the field of microelectronics, but in neighbouring sectors like the computer hardware industry, consumer electronics, and telecommunications as well. And this picture was unfolding in an atmosphere of unprecedented competition where the capacity of memory chips was doubling every eighteen months while market prices were falling.

In the mid-1980s, the European microelectronics sector was playing little more than a subordinate role in the global economy. It was viewed as a hopelessly weak domain which could only be sustained through protectionism. In fact, there was a tacit understanding that the European electronics industry would be much better off if it simply pulled out of microelectronics.





bewerber. Dies ist das Ergebnis einer Aufholjagd, die 1989 begann und seither unvermindert anhält.

In diesem weltpolitisch so entscheidenden Jahr 1989 startete die europäische Industrie gemeinsam mit den Regierungen fast aller europäischen Länder und der Europäischen Kommission das EUREKA-Projekt JESSI (Joint European Submicron Silicon Initiative), das die europäische Mikroelektronik für den globalen Markt wettbewerbsfähig machen sollte. Wesentliche Voraussetzung für den Erfolg war der Wille zur Kooperation aller Beteiligten, sowohl der Konzerne, der kleinen und mittleren Unternehmen und der Forschungsinstitute als auch der beteiligten Regierungen. Spitzenkräfte aus Forschung und Entwicklung brachten ihr Know-how in gemeinsame Standards für Technologien, Ausrüstungen, Materialien, Anwendungen und in langfristige Forschungs- und Entwicklungsstrategien ein. Erklärtes Ziel war, durch den Schlüssel Mikroelektronik auch den nachfolgenden Industriebranchen die Tür zum Erfolg zu öffnen.

## Europa schließt auf

JESSI schuf die Voraussetzungen, dass Europa heute als Erster und bisher Einziger die 300-mm-Wafer-Technologie in der Halbleiterproduktion einsetzt. Wafer sind flache Silizium-Scheiben, auf denen die elektronischen Schaltkreise oder Integrated Circuits (ICs) eingätzt werden. Je mehr ICs auf einem Wafer aufgebracht werden können, um so wirtschaftlicher können mikroelektronische Bauteile hergestellt werden. Gegenüber den herkömmlichen 200-mm-Scheiben sparen die neuen Wafer gut 30 Prozent Produktionskosten und bieten Platz für zweieinhalb Mal so viele Chips. Der Umfang der Wafer spielt somit eine entscheidende Rolle für die Produktivität bei der Herstellung von Speicherbausteinen. Dieser technologische Vorsprung ist ein großer Erfolg für Europa, der sich unmittelbar auf andere Industriesektoren auswirkt: Ohne mikroelektronische Bauteile kommt keine Waschmaschine, kein Notebook und kein Auto mehr aus. Bereits heute beträgt der Anteil der Silizium-Chips in einem Neuwagen 26 Prozent; in den Geräten der Telekommunikation sind es 16,5 Prozent und in der Consumer-Elektronik 11 Prozent – Tendenz steigend.

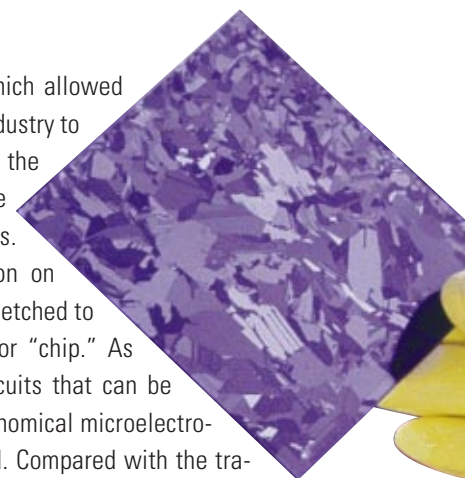
Im Sommer 1997 endete die Projektlaufzeit von JESSI. Die dort erzielten Erfolge im Blick, legte die europäische Industrie gemeinsam mit den beteiligten Ländern gleich im Anschluss das Nachfolgeprojekt MEDEA (Micro-Electronics Development for European Applications) auf. Für die Jahre 1997 bis 2001 definiert MEDEA Europas Strategien für die Mikroelektronikindustrie und ihre Anwendungsmärkte Multimedia, Telekommunikation und

Today, STMicroelectronics, Infineon Technologies and Philips Microelectronics are among the top ten producers of semiconductors in the world. And what is more, these European enterprises are growing faster than their competitors abroad. What appears to be nothing less than a miracle is actually the result of a calculated attempt to catch up to the leaders in this sector – a drive which began in 1989 and continues with great audacity today. With a burst of energy which cost 3,800 million Euro, European industry launched the EUREKA project JESSI (Joint European Submicron Silicon Initiative) with the support of European governments in a concerted effort to raise the competitiveness of the European microelectronics industry in the global marketplace. A total of 158 participants from Belgium, Denmark, Germany, Finland, France, Great Britain, Ireland, Italy, the Netherlands, Austria, Sweden, Spain, Switzerland and the European Commission were prepared to contribute to the project. The professed objective was to utilise microelectronics as a key to open the door to growth and development in spin-off sectors. The German Ministry of Education and Research provided DM 470 million in funding to support this drive in the world microelectronics race.

A willingness to co-operate among all parties involved – large corporations, small and medium-sized enterprises, research institutes, and participating governments – was an important prerequisite for success of this project. Leading individuals in research and development combined their know-how in order to develop common standards for technologies, equipment, materials, applications, and long-term R&D strategies for non-volatile chips (NVRAM), CMOS chips (CMOS = Complementary Metall Oxide Semiconductor) or bipolar CMOS chips (Bi CMOS) for analogue/ digital components.

## Europe Catches up

JESSI created the conditions which allowed the European microelectronics industry to become the first to implement the 300 mm wafer technology in the manufacture of semiconductors. Wafers are thin slices of silicon on which tiny electronic circuits are etched to form an integrated circuit (IC), or "chip." As one might expect, the more circuits that can be placed on a wafer, the more economical microelectronic components can be produced. Compared with the traditional 200 mm wafers, the new larger format offers space for 2.5 times more circuits at a 30% savings in production costs







## Die Aufholjagd der europäischen Mikroelektronik-Industrie

Automobilelektronik. Neben den bereits erwähnten Firmen STMicroelectronics, Infineon und Philips Microelectronics sind es nicht zuletzt die europäischen Systemhäuser Alcatel, Bosch, Bull,



DaimlerChrysler, Ericsson, Nokia und Siemens, die wichtige strategische Positionierungen erreicht haben. Ziel der Kooperationen ist es, alle Industrien der elektronischen Wertschöpfungskette – d.h. vom Chiphersteller bis zum Produzenten mobiler Endgeräte – zu stärken. Aber auch Wettbewerber wie Nokia und Ericsson arbeiten zusammen, um die Kosten und Risiken der Forschung zu senken.

Zu den wichtigsten technologischen Errungenschaften in MEDEA gehören Chipsysteme für multimediale GSM (Global System for Mobile Communications)-Geräte und Basistechnologien für den zukünftigen Mobilfunkstandard UMTS (Universal Mobile Telephone Standard). Die xDSL-Technologie als Grundlage für breitbandige Internet- und Multimediadienste wurde ebenso weiterentwickelt wie Smart Card-Anwendungen für sichere Zahlungs- und Identifikationssysteme. Eines der populärsten MEDEA-Ergebnisse ist der MPEG4-Standard (Moving Picture Experts Group) zur digitalen Komprimierung insbesondere von Audio- und Videodaten.

when one considers the cost/performance ratio. The capacity of a wafer plays a decisive role in the productivity of memory chips. This technological advantage represents a great triumph for Europe and will have a direct, positive impact on other sectors of industry. Without microelectronic components, no washing machine, no laptop computer, and no automobile will ever be state-of-the-art. Currently, silicon chips account for 26% of the total production costs of a new car, 16.5% of the costs to produce telecommunications appliances, and 11% for consumer electronics. And these percentages are steadily increasing.

Information technologies are the motor for growth and progress in modern industrial society. They are playing a decisive role in the creation of the new jobs in Europe, and the future of these technologies hinges to a large degree on the microelectronics sector.

The EUREKA project MEDEA (MicroElectronics Development for European Applications) is devoted to developing the microelectronics sector in Europe. MEDEA has defined European strategies for this industry and its applications markets – multimedia, telecommunications and automobile electronics – for the period 1997 to 2001. With expenses amounting to DM 2,000 million (DM 153 million of which has been covered by funding from the German Ministry of Education and Research), great technological and entrepreneurial progress has once again been achieved. In addition to STMicroelectronics, Infineon and Philips Microelectronics, several other firms like Alcatel, Bosch, Bull, DaimlerChrysler, Ericsson, Nokia and Siemens have managed to achieve significant strategic positions in the market. The central goal of their co-operation is to strengthen all industries in the electronics value chain – from the manufacturers of chips to the producers of mobile end devices. Even fierce competitors like Nokia and Ericsson see the value of working together in order to share the costs and risks of R&D.

MEDEA's most significant technological achievements include a chip system for multimedia GSM devices (Global System for Mobile Communications) and basic technologies for the new transmission standard for mobile telephony, UMTS (Universal Mobile Telecommunications System). The foundation for wide-band Internet and multimedia services, DSL, and a variety of smart-card applications for secure payment and identification systems were also developed within the framework of MEDEA. One of the most popular results of the project is the MPEG4 standard (Moving Picture Experts Group) for the digital compression of audio and moving pictures.

The chairman of MEDEA, Dr. Jürgen Knorr, formulates a further objective of the project: "We want to develop chips suitable for mass production and for correspondingly wide applications." In





## European Microelectronics Industry Intent on Catching Up

Als weitere Ziele formuliert MEDEA-Chef Professor Dr. Jürgen Knorr: „Wir wollen Chips und Verfahren erarbeiten, die für eine Massenproduktion und entsprechend breite Anwendungen geeignet sind.“ Dafür müssten freilich zunächst einmal die Fertigungsmittel „stehen“. Es sei umfassende Grundlagenarbeit zu leisten, bevor man in die Serienproduktion einsteigen könne. So müssen beispielsweise die Verfahren der hochauflösenden Lithografie verbessert werden, um noch feinere Strukturen auf die Chips brennen zu können.

### MEDEA+ – Visionen für das Informationszeitalter

Europa hat seine Position im elektronischen Wettrennen verbessern können und in einigen Bereichen sogar die „Pole Position“ erreicht. Damit diese Erfolge auch auf Dauer die industrielle Landschaft in Europa positiv beeinflussen, müssen die bisherigen Ergebnisse ausgebaut werden. Daher haben die Partner des MEDEA-Konsortiums im April 2000 ein neues Programm mit dem Titel „MEDEA+: System Innovation on Silicon for the e-economy“ aufgesetzt. Die Vision von MEDEA+: Den Weg Europas zur Informationsgesellschaft zu beschleunigen. Beteiligt sind sieben europäische Länder, darunter Frankreich, Deutschland und die Niederlande.

Systementwickler und Halbleiterhersteller wollen europäische Standards für die wichtigsten Anwendungsmärkte der Elektronikbranche entwickeln. Angesprochen sind damit Hochgeschwindigkeits-Kommunikationssysteme, integrierte Informations-, Kommunikations- und Unterhaltungsterminals, Smart Card-Systeme und Elektronik für die Automobilindustrie. Der zweite Schwerpunkt von MEDEA+ besteht darin, neue Materialien für die Prozessintegration zu entwickeln, CAD (Computer-Aided Design)-Werkzeuge und Methoden bereitzustellen.

Die Forschungsaufwendungen für diese strategischen Projekte sind immens. In JESSI und MEDEA stecken insgesamt 11,5 Milliarden DM, die zum überwiegenden Teil von den beteiligten Unternehmen aufgebracht wurden. Das Bundesforschungsministerium förderte Einzelprojekte in Höhe von 623 Millionen DM. Für das jetzt anlaufende MEDEA+ wird bis zum Jahr 2008 ein Volumen von knapp acht Milliarden DM veranschlagt. Der Nutzen dieser Investitionen kann indes kaum in Frage gestellt werden. Die neuen Produkte, Verfahren und Dienstleistungen werden als Multiplikatoren neue Arbeitsplätze schaffen und den Wohlstand in Europa mehren. Wie dringend es ist, auf diesem Zukunftsmarkt aktiv zu werden, verdeutlicht eine Aussage des MEDEA-Chefs Professor Dr. Jürgen Knorr: „Das Informationszeitalter hat gerade erst begonnen.“

order to achieve this, the further development and fine-tuning of certain enabling technologies is necessary first. There is a great deal of work to do in order to ensure that a sound foundation exists for serial production. For example, further advances in high-definition lithography are necessary so that even greater detail can be etched on chips. Moreover, the clock speed of processors must be boosted into the gigahertz range in order to achieve higher computation rates.

### MEDEA+ – Visions for the Information Age

Europe has succeeded in improving its position in the electronics race and has even managed to achieve the “pole position” in some areas. In order to ensure that these successes have a lasting, positive impact on European industry, it is essential that current achievements be developed even further. For this reason, the partners in the MEDEA consortium launched a new program in April 2000 under the banner “MEDEA+: System Innovation on Silicon for the e-economy.” The guiding vision of MEDEA+ is to accelerate Europe’s transition to the information society. Project volume for the period 2001 to 2008 is estimated to reach 4,000 million Euro. There are seven countries participating in the project, including France, Germany and the Netherlands.

Systems developers and semiconductor manufacturers will develop silicon application platforms for the most important applications markets in the electronics sector. These include high-speed communications systems, integrated information, communication and entertainment terminals, smart-card systems, and electronics for the automobile industry. The further development of enabling technologies for such applications forms a second point of focus for MEDEA+. This includes the improvement of equipment and materials for process integration, the development of new computer-aided design (CAD) tools, and the definition of innovative process steps for the manufacture of integrated circuits.

The costs generated by these strategic projects have been enormous. Expenditures for JESSI and MEDEA have reached a total of DM 11,500 million, the lion’s share of which was provided by industry. The Federal Ministry of Education and Research provided DM 623 million in funding for individual sub-projects. It is estimated that total expenditures for MEDEA+ will reach DM 8,000 million by the year 2008. Despite the enormous nature of these figures, one can hardly question the usefulness of this investment. The new products, processes and services developed within these projects create new jobs and increase prosperity in Europe. Underlining the great importance of becoming active in this market of the future, Dr. Knorr remarks: “The information age has just begun.”







## Neuer Werkstoff aus alten Reifen

**A**llein in Deutschland fallen jedes Jahr 600.000 Tonnen Altreifen an. Dazu kommen noch einmal 420.000 Tonnen sonstige Gummiabfälle. Gebrauchte Autoreifen stellen dabei wegen der anfallenden Menge das größte Problem dar. Sie lagern oft Jahre lang auf speziellen Deponien, werden allenfalls zur Fixierung von Abdeckfolien oder als Spielzeug weiter verwendet. Auch die umweltgerechte Verbrennung – in Wärmekraftwerken oder den Öfen der Zementwerke – ist nicht der Weisheit letzter Schluss, da hier die wertvollen Bestandteile der teuren Kautschukmischungen verloren gehen.

Was also soll mit den Gummibergen geschehen, wie können sie genutzt werden? Wiederverwertung heißt das Stichwort, das im Rahmen des internationalen EUREKA-Projektes TAMARREC umgesetzt wurde.

### Werkstoffliche Verwertung

Die Idee des Recyclens von Gummi ist nicht neu. Bereits seit vielen Jahren gibt es Bemühungen, Gummiabfälle genauso wie die

## New Material from Old Tires

**A**lone in Germany, 600,000 tons of scrap tires pile up every year. In addition, another 420,000 tons of rubber waste from other sources accumulates annually as well. Used automobile tires represent the single greatest problem because of their high numbers. They are often stored for years in special waste sites and used at most for holding down tarps or creating playground equipment. Burning these tires with techniques that satisfy current environmental regulations – in thermal power stations or in the ovens of cement factories – is also not the most ideal solution due to the fact that valuable components of expensive caoutchouc compounds are lost in the process.

So what can we do with the growing mountains of rubber waste? How can we make use of these old tires? The EUREKA project TAMARREC answers these questions with a single word: recycling.

### Use of Recovered Materials

The idea of recycling rubber is not new. Efforts have been made to recycle rubber and other synthetic materials for years. However,





übrigen Kunststoffe teilweise wiederzuverwerten. Allerdings entstehen bislang aus diesen recycelten Materialien minderwertige Produkte, wie z.B. die vielzitierten Parkbänke und Blumenkübel aus Altkunststoffen.

In TAMARREC – TAYlor-MAde-Rubber-RECYcling – wurden neue Verfahren entwickelt, die ein hochwertiges Recyceln ermöglichen. Wesentliche Voraussetzung ist eine gemeinschaftliche Anstrengung von Hochschulen, Forschungsorganisationen und der Reifenindustrie aus den Niederlanden, Großbritannien, Luxemburg und Deutschland. Grundlegend war der Gedanke, dass auch der Reifen am Ende seines „Lebens“ wieder zum Hersteller zurückkehrt, um erneut in den Produktionskreislauf integriert zu werden. In Teilprojekten, z.B. in der Nutzung des oberflächenaktivierten Gummimehls – SUCRUM – als eigener Bestandteil der Kautschukmischung ist das teilweise gelungen.

Teilnehmer an diesem Projekt, das durch das Bundesforschungsministerium mit rund einer dreiviertel Million DM gefördert wurde, sind u.a. die Technische Universität Chemnitz, das Deutsche Institut für Kautschuktechnik in Hannover und das Industrieunternehmen Vredestein Rubber Resources B.V., Maastricht.

Die Wiederverwertung von Altreifen ist nicht ganz einfach: Gummi ist nur einmal, kurz vor dem Zeitpunkt der Vulkanisation, formbar. Danach bleibt die Konsistenz des Materials so wie sie ist. Bei der Vulkanisation des Gummis wird sozusagen ein unveränderbares Molekül-Netzwerk geknüpft, das einerseits die unvergleichlichen spezifischen Eigenschaften von Gummi, wie Elastizität, hohe mechanische Festigkeit, chemische Beständigkeit, hervorragende Dämpfungseigenschaften und sehr gute Beständigkeit gegen Temperaturwechsel möglich macht. Andererseits aber war dadurch bislang an

such efforts have most often resulted in the manufacture of low quality products like park benches and flower boxes.

In TAMARREC (TAYlor-MAde-Rubber-RECYcling), new procedures have been developed which enable high-quality recycling of tire rubber. These developments were made possible through the joint efforts of universities, research institutes, and the tire industry in the Netherlands, Great Britain, Luxembourg, and Germany. The fundamental idea is to return old tires to their manufacturers and to integrate them back into the production process. Success has already been achieved in subprojects like SUCRUM where surface activated crumb rubber is used as a component in new caoutchouc compounds.

This project, which has received three quarters of a million marks in public funding from the German Federal Ministry of Research, includes such participants as the Technical University in Chemnitz, the German Institute for Rubber Technology (DIK) in Hanover, and the industrial enterprise Vredestein Rubber Resources B.V. in Maastricht.

Recycling old tires is not easy. Rubber can be shaped and formed only during a relatively short period of time directly before the vulcanisation process. After this period, both the shape and the consistency of the material are highly resistant to change. During vulcanisation, a highly stable molecular network is created which, on the one hand, makes the unrivalled properties of cured rubber possible, including its elasticity, high level of mechanical strength, chemical stability, damping properties, and high resistance to changes in temperature. On the







## Neuer Werkstoff aus alten Reifen



ein hochwertiges Recycling dieses Werkstoffs nicht zu denken. Erschwerend kommt hinzu, dass die in Reifen technisch hoch beanspruchten Gummiteile nicht homogen vorliegen, sondern zusätzlich noch mit Stahl- oder Textilfasern verstärkt sind.

So rückte erst auf den zweiten Blick eine Aufgabe ins Blickfeld, der sich die Wissenschaftler des Lehrstuhls Kunststoffverarbeitungstechnik der Technischen Universität Chemnitz angenommen haben. Gemeinsam mit den Forschern aus der europäischen gummiverarbeitenden Industrie haben sie praktikable Wege zur hochwertigen werkstofflichen Verwertung gesucht und gefunden. Das Ergebnis ist ein Verfahren, nach dem sich aus Altreifen ein „Thermoplastisches Elastomer“ (TPE) herstellen lässt. Dieser neue Werkstoff kann nun ohne Qualitätsverlust immer wieder aufgeschmolzen und damit mehrfach wiederverwertet werden.

Die alten Reifen werden zunächst zu Gummimehl vermahlen. Anschließend lässt sich die Oberfläche dieser kleinen Partikel mit einer speziellen Chemikalie aktivieren. Dies ist die Voraussetzung dafür, dass sich ein beigegebener Kunststoffzusatz mit dem Altgummi zu dem neuen, mehrfach wiederverwendbaren Werkstoff verbinden kann. Es entsteht ein neuer Stoff, der alle Eigenschaften von Gummi besitzt und der zusätzlich eine enorme Elastizität aufweist: Der Werkstoff kann um das Mehrfache seiner ursprünglichen Länge gedehnt werden, bevor er reißt, ist außerdem alterungsbeständig und bleibt auch bei niedrigen Temperaturen noch flexibel.

Das Verfahren und die Rezepturen sind in Deutschland und international zum Patent angemeldet. Insgesamt steht das Projekt vor dem Abschluss. Das Interesse der Industrie an dem neuen Verfahren ist groß, weit über 100 Anfragen aus ganz Europa und Asien sind bei den Chemnitzer Ingenieuren bereits eingegangen.

other hand, the great degree of molecular stability has long made high-quality recycling of this material unthinkable. Another problem is the fact that the rubber must first be separated from steel and textile fibres which have been added during the production process to lend tires even greater strength.

Despite the seemingly unsurpassable hurdles, scientists from the Department of Synthetic Materials Technologies at the Technical University of Chemnitz took up the task of developing a new recycling process for vulcanised rubber. Together with researchers from the European rubber processing industry, they discovered new ways of recovering and reusing materials from scrap tires. Their research has resulted in a process which uses old tires to produce a thermoplastic elastomer (TPE). Because this new material can be melted over and over without an appreciable reduction in quality, it can be recycled multiple times.

At the beginning of the recycling process, scrap tires are ground down into tiny particles to form crumb rubber. Next, the surface of these small particles is treated with special chemicals allowing them to fuse with a plastics additive. The fusion of the scrap rubber with this additive forms the new recyclable material – a substance which possesses all of the qualities of rubber and which displays even greater elasticity. The material can be stretched many times its original length before tearing, retains its properties over time, and remains flexible at very low temperatures.

Patents have been issued for the chemical formulas and the manufacturing process in Germany and at the international level. And industry has signalled a strong interest in this highly innovative process: the engineers in Chemnitz have already received well over 100 requests from enterprises throughout Europe and Asia.



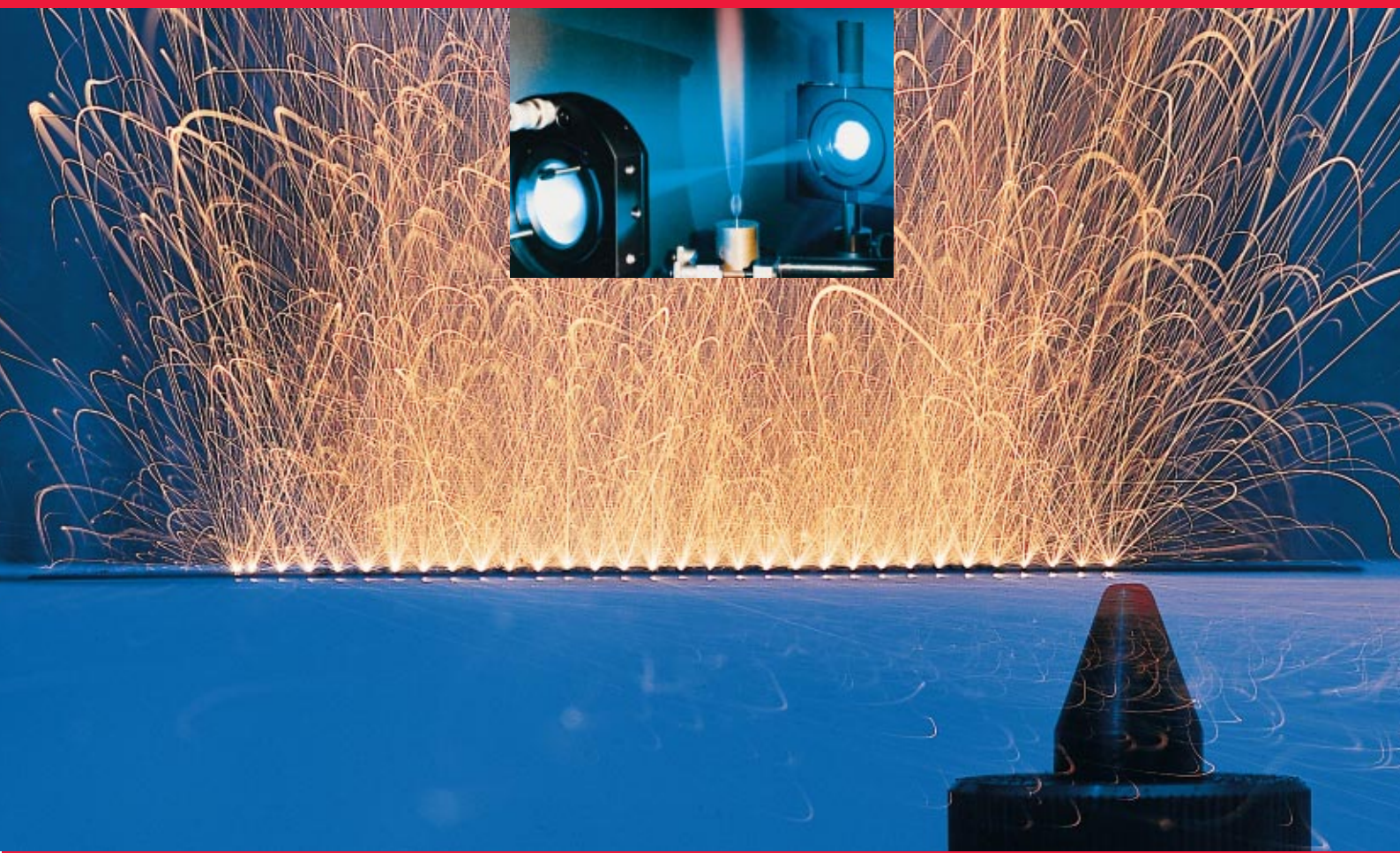




New Material from Old Tires







## Lasertechnik: Normen schaffen Transparenz – und Vorsprung

### Laser Technologies: Norms Create Clarity – and Market Advantage

**D**ie Lasertechnologie ist eine der Schlüsseltechnologien der Zukunft. Die Feststellung, dass ihre praxisgerechte Weiterentwicklung und ihr vielfältiger Einsatz einen wesentlichen Beitrag zur Sicherung des Industrie-Standortes Deutschland leisten werden, ist nicht zu hoch gegriffen. Ein Hindernis für die allgemeine Verbreitung dieser Technik jedoch war bis vor kurzem das Fehlen von Standards zur Beschreibung der Laserparameter, die es erlauben, verschiedene Lasersysteme miteinander vergleichen und deren Eigenschaften genau beurteilen zu können. Um mit dem Laser z.B. in der Materialbearbeitung exakt reproduzierbare Ergebnisse zu erzielen, müssen für das Werkzeug ‚Laserstrahl‘ Parameter wie z.B. Leistung und Durchmesser (Focus) ebenso bestimmbar sein, wie das etwa in der mechanischen Metallbearbeitung für Eigenschaften von Bohrer oder Drehmeißel bekannt ist. Das EUREKA-Projekt CHOCLAB (CHaracterisation of Optical Components and LAsEr Beams) hat zur Schaffung entsprechender Standardmessverfahren auf internationaler Ebene einen wesentlichen Beitrag geleistet.

**L**aser technologies represent a key area of research for the future. It would not be an exaggeration to assert that further developments in the area of laser applications will make a significant contribution to safeguarding Germany's attractiveness as a location for industry. Until recently, the absence of standards for defining laser parameters – norms which allow a comparison of different laser systems and an assessment of their properties – represented a major obstacle to the growth of this technology. In order to achieve exact and reproducible results when using laser tools in material processing, for example, it is necessary to be able to specify certain qualities of the laser beam such as strength and diameter (focus) – in much the same way that it is necessary to specify the attributes of a drill or a lathe when mechanically processing metals. The EUREKA project CHOCLAB (CHaracterisation of Optical Components and LAsEr Beams) has made a substantial contribution to the creation of a set of international standard procedures for measuring laser properties.



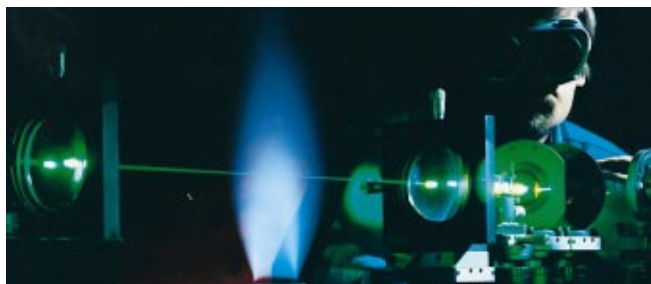


Laser gehören zu den so genannten „Enabling technologies“, die eine Schlüsselstellung für ganze Industriebranchen einnehmen. Wie der nationale und internationale Projektkoordinator Dr. Adolf Giesen von der Universität Stuttgart erklärt, haben die im industriellen Umfeld eingesetzten Laser einen eigenen Warenwert von einigen Milliarden DM. Auf die gesamten Investitionen der mit Lasern ausgerüsteten Anlagen bezogen aber steigt ihr Einfluss auf Werte von einigen Hundert Milliarden DM. Das ist ein wesentlicher Punkt bei der wirtschaftlichen Betrachtung des Forschungsprojektes CHOCLAB. Denn, so Dr. Giesen weiter: „Nur wer sich mit seinen Systemen oder Komponenten einem objektiven Vergleich stellen kann, hat auf den Weltmärkten eine Chance. Die weltweit gültigen Normen helfen vor allem kleinen und mittleren Unternehmen, Märkte zu erobern, die vorher unerreichbar schienen.“

Aufgrund dieser Normen, die die Vergleichbarkeit der Lasergeräte gewährleisten, sprechen die Firmen, seien es Zulieferer oder Anwender, nun eine gemeinsame „Sprache“. Dies ist gerade für kleine und mittlere Unternehmen von Bedeutung, da sie oftmals, im Gegensatz zu Großkonzernen, in denen die einzelnen Abteilungen nahe beieinander liegen, weit von einander entfernt an ihren Komponenten arbeiten.

Schon seit den 80er Jahren befassen sich einige europäische Länder damit, einheitliche Definitionen und Messverfahren für die Lasertechnologie zu erarbeiten. In Workshops wurden zunächst unterschiedliche Ansätze der Laserstrahlcharakterisierung diskutiert, im Jahr 1989 begannen die Arbeiten an den so genannten ISO-Normen (Normen, die von der International Organization for Standardization anerkannt sind und damit weltweite Gültigkeit haben). Die Resultate der Normungsgremien und der wissenschaftlichen Literatur zeigten jedoch, dass weitere gründliche Untersuchungen der Messverfahren notwendig waren, um Optiken und Laserstrahlung charakterisieren zu können.

Und um schließlich allgemein akzeptierte und praxistaugliche Standards zu etablieren, waren Untersuchungen auf internationaler Ebene erforderlich. Außerdem mussten die Messmethoden gleichzeitig im industriellen Rahmen getestet werden. So wurde dann 1994 beschlossen, alle vielversprechenden Ideen zur Charakterisierung und Standardisierung in einem EUREKA-Verbund (an dem sich auch Kanada beteiligte) zusammenzufassen: Die Arbeiten zu CHOCLAB hatten begonnen.



The laser is an enabling technology which occupies a key position in the further development of entire industrial sectors. According to project co-ordinator Dr. Adolf Giesen from the University of Stuttgart, the lasers used today in industry are themselves valued at several billion DM. However, when one considers the total investment in industrial facilities equipped with lasers, their economic influence is assessed at several hundred billion DM. This point is of great significance when considering the economic impact of the research project CHOCLAB. As Dr. Giesen explains: “Only those market actors who are able to subject their systems and components to objective comparisons will have a chance for survival in the world marketplace. World-wide norms are particularly important for small and medium-sized enterprises because they make it possible for the companies to conquer markets which in the past seemed completely out of reach.”

Thanks to the existence of these norms which guarantee the comparability of laser equipment, companies active in the laser industry – be they manufacturers, suppliers or users – are able to communicate using a common language. This is particularly important for small and medium-sized enterprises. Unlike in large concerns where the various divisions of the company are often clustered rather closely together, small and medium-sized enterprises often co-operate with other companies which are located great distances away.

Several European countries have been devoting their attention to the development of uniform definitions and measurement procedures in the field of laser technologies since the 1980s. They began by discussing different approaches to characterising laser beams. In 1989, work began on the so-called ISO norms – norms which are recognised by the International Organization for Standardization and which are therefore valid world-wide. The results of these efforts and a survey of the current scientific literature on lasers revealed that further research was necessary in order to be able to accurately characterise optics and laser emissions.

Ultimately, it became clear that research at the international level was necessary for the establishment of generally accepted standards suitable for practical application. Moreover, the methods of measurement needed to be tested simultaneously in an industrial context. Against this background, a decision was made in 1994 to bundle all the promising ideas for the character-







## Lasertechnik: Normen schaffen Transparenz – und Vorsprung

Im Gesamtprojekt CHOCLAB arbeiten derzeit 49 nationale und internationale Partner zusammen. Die Teilnehmer können auf experimentellem Gebiet tätig werden oder komplette Arbeitspakete übernehmen, d.h. auch die industrielle Erprobung. Die Ergebnisse von CHOCLAB und deren internationale Resonanz zeigen, dass eine abgestimmte internationale Normenarbeit in der Lasertechnik essenziell ist. Im Sommer 2000 geht das Projekt in die zweite Phase. Mit CHOCLAB II soll an den Erfolg der ersten Phase angeknüpft werden. Auch Unternehmen und Forschungseinrichtungen außerhalb Europas – insbesondere aus den Vereinigten Staaten und Japan – werden jetzt an CHOCLAB II teilnehmen. Ein wichtiger Faktor für die Akzeptanz in den Normengremien und somit für die schnelle Umsetzung der Ergebnisse. Damit wird auch die Befürchtung entkräftet, mit CHOCLAB übe Europa einen zu starken Einfluss auf die internationale Normengebung aus.

Im Mittelpunkt von CHOCLAB II stehen drei Schwerpunkte. Zum einen geht es um Laser für ultraviolettes Licht, die vor allem in der Mikroelektronik unentbehrlich sind. Hier besteht nach wie vor das Problem, immer feinere Strukturen zu zeichnen, die dann zu noch kleineren Schaltungen auf den Chips führen. Dazu sind immer kürzere Wellenlängen notwendig, die inzwischen auch neue Materialien für Linsen und andere optische Komponenten erfordern.

Ein weiterer Schwerpunkt für neue Lasertypen sind Hochleistungs-Diodenlaser (HLDL) für den direkten Einsatz in der industriellen Fertigung. HLDL haben gegenüber herkömmlichen Lasern (der Unterschied ist vergleichbar mit dem Übergang vom alten Röhrenradio zum Transistorradio) eine vielfach höhere Energieeffizienz und sind wesentlich kompakter – gute Voraussetzungen für neue Anwendungsgebiete. Aber die Strahleigenschaften sind ebenfalls deutlich unterschiedlich.

Das dritte neue Gebiet sind Ultrakurzpulslaser. Hier ist die Länge eines „Lichtblitzes“ kleiner als eine „Haaresbreite“. Zum Vergleich: In einer Sekunde umrundet das Licht die Erde mehr als siebenmal. Mit solchen Lasern lassen sich sehr feine Strukturen besonders schonend herstellen – wichtig für die Mikroelektronik und biologische Materialien.

Allen drei neuen Gebieten ist gemeinsam, dass die bisher in

isation and standardisation of lasers in a EUREKA project. The work of CHOCLAB had begun.

Currently, there are forty-nine partners working together in CHOCLAB. Individual contributions to the project range from basic research in the laboratory to testing applications in an industrial setting. Strong international reaction to the research carried out in CHOCLAB underscores the necessity of pursuing norms and standards for laser technologies within the framework of a co-ordinated international effort. A follow-up project, CHOCLAB II, has been launched in order to build on the successes of its predecessor. For this second phase, enterprises and research institutes from countries outside of Europe – especially from the United States and Japan – have joined the consortium. This will no doubt be an important factor in winning the acceptance of standards associations and will most likely speed up the transfer of the research results to industrial applications. Moreover, the participation of non-European organisations will help to refute claims that Europe is using CHOCLAB to exercise undue influence on the creation of international standards.

CHOCLAB II focuses on three main areas. In the first, researchers are scrutinising ultraviolet lasers, which have become indispensable in the microelectronics industry. This industry is continually faced with the problem of having to etch more and more complex structures onto microchips. In order to achieve this, smaller and smaller wave lengths are required which, meanwhile, necessitate the development of new materials for lenses and other optical components.

In the second area, attention has been turned to the application of high-power diode lasers (HPDL) in industrial production. Compared to traditional lasers, HPDLs display a much higher degree of energy efficiency and are significantly more compact – two ideal qualities for new applications. The adoption of these new lasers represents a transition comparable to the shift from radios using the old tube technology to the modern transistor radio.

The third area of focus concerns ultra short pulse lasers (USP). Here, the length of the individual pulses of light is shorter than the diameter of a single strand of hair. The speed of each pulse is breathtaking: within one second, light from these lasers could travel around the globe – seven times! Ultra short pulse lasers can





## Laser Technologies: Norms Create Clarity – and Market Advantage

den Normen vereinbarten Messverfahren nicht direkt oder gar nicht anwendbar sind. Sie müssen also weiterentwickelt oder neu erforscht werden. Dies immer mit dem Blick darauf, ob sie für den industriellen Einsatz geeignet sind. In anschließenden so genannten „Round-Robin-Experimenten“ muss die Präzision und die breite Anwendbarkeit der verschiedenen Messmethoden überprüft werden. Das geschieht folgendermaßen: Unterschiedlichen Nutzergruppen wird dasselbe Messproblem und dasselbe Messverfahren zur Verfügung gestellt. Nach der Messung werden die Ergebnisse miteinander verglichen. Sind die Ergebnisse nicht einheitlich, muss dafür gesorgt werden, dass das Verfahren besser an die Praxis vor Ort angepasst wird.

Die Arbeiten in CHOCLAB II laufen parallel zur wissenschaftlichen und technischen Entwicklung der drei neuen Laserklassen. Ziel ist es, dass zum Zeitpunkt der kommerziellen Verfügbarkeit der neuen Laser auch die Normen für die Standardmessverfahren bereitstehen.

produce very fine structures with great efficiency – a key requirement in the microelectronics industry and the bio-materials sector.

In all three cases, the measurement procedures that have been outlined by the standards defined in CHOCLAB still require further development before they can be actually applied. The precision and applicability of the various methods of measurement need to be checked in a series of round-robin experiments. Several different user groups will be commissioned to carry out identical measuring tasks using the same equipment. After the measurements have been made, the results will be compared. In the event that they are not uniform, efforts will be made to fine-tune the procedures to assure consistent accuracy.

The work in CHOCLAB II is running parallel to the technical and scientific development of the three new classes of lasers. The ultimate goal is to have registered norms for the measurement procedures by the time these lasers are available on the commercial market.





Am 23. Juni 2000 fand die 18. Sitzung der EUREKA-Ministerkonferenz auf der EXPO 2000 in Hannover statt. 15 Jahre nach der Gründung von EUREKA – die auch in Hannover erfolgte – konnte Bundesforschungsministerin Edelgard Bulmahn eine positive Bilanz des deutschen Vorsitzjahres ziehen. Das gesamte Projektportfolio ist mit 160 neuen Projekten und mehr als 30 neuen Unterprojekten in den großen strategischen Projekten erstmals seit langem wieder angestiegen. Damit wurde eines der wichtigsten Ziele der Bundesregierung, der Initiative wieder neuen Schwung zu geben, erreicht. Auch die Anzahl der Mitglieder hat sich durch die Aufnahme von drei weiteren Staaten – Israel, Kroatien und Lettland – auf 29 und die Europäische Kommission erhöht.

Auf alle EUREKA-Mitglieder verteilen sich derzeit 705 laufende Projekte mit einem Gesamtvolumen von knapp 2,4 Milliarden Euro.

On June 23, 2000, the Eighteenth EUREKA Ministerial Conference took place on the grounds of EXPO 2000 in Hanover. Fifteen years after the foundation of EUREKA – which also took place in Hanover – the Federal Minister of Education and Research, Edelgard Bulmahn, was able to draw a positive balance for the German chair year. During that period, 160 new projects were endorsed and 30 new sub-projects were initiated in the large strategic cluster projects. This strong growth had the effect of increasing the total number of running projects in the EUREKA project portfolio for the first time in several years. This notable achievement documents the federal government's success in attaining its goal of lending a new dynamic to the initiative. The number of members in the initiative increased to 29 member states and the European Commission during the German chairmanship with the induction of three further countries: Croatia, Latvia and Israel.

## Anzahl neuer EUREKA-Projekte\* verkündet auf der jährlich stattfindenden Ministerkonferenz

### *Number of new EUREKA projects\* announced at the yearly Ministerial Conference*

<b>Ministerkonferenz</b> <i>Ministerial Conference</i>		<b>Gesamt</b> <i>Total</i>	<b>Projekte mit deutscher Beteiligung</b> <i>Projects with German participation</i>
Hannover	1985	8	3
London	1986	61	20
Stockholm	1986	35	14
Madrid	1987	58	19
Kopenhagen	1988	54	19
Wien	1989	88	31
Rom	1990	91	36
Den Haag	1991	121	42
Tampere	1992	96	31
Paris	1993	192	60
Lillehammer	1994	143	44
Interlaken	1995	147	56
Brüssel	1996	155	50
London	1997	164	48
Lissabon	1998	184	54
Istanbul	1999	153	45
Hannover	2000	160	54

\*ohne Cluster und Umbrellas / *excluding clusters and umbrellas*







Die Projekte im Bereich Informationstechnik vereinen nach wie vor das meiste Budget auf sich, während die Biotechnologie und die Medizinforschung – die Innovationsbereiche des 21. Jahrhunderts – die größte Anzahl Projekte aufweisen.

Diese kurze Bilanz zeigt die Vitalität und Bedeutung von EUREKA als eine von der Industrie getragene und marktorientierte europäische Forschungsinitiative, die ein Tor zum europäischen Forschungsraum darstellt. Die Ministerkonferenz in Hannover hat zudem mit dem einvernehmlich verabschiedeten Programm EUREKA 2000plus die Ziele und Aufgaben von EUREKA erstmals über ein Jahr hinaus festgelegt.

Diese Seiten geben einen statistischen Überblick über die Entwicklung EUREKAs der vergangenen 15 Jahre und eine Bestandsaufnahme zur Ministerkonferenz 2000 in Hannover.

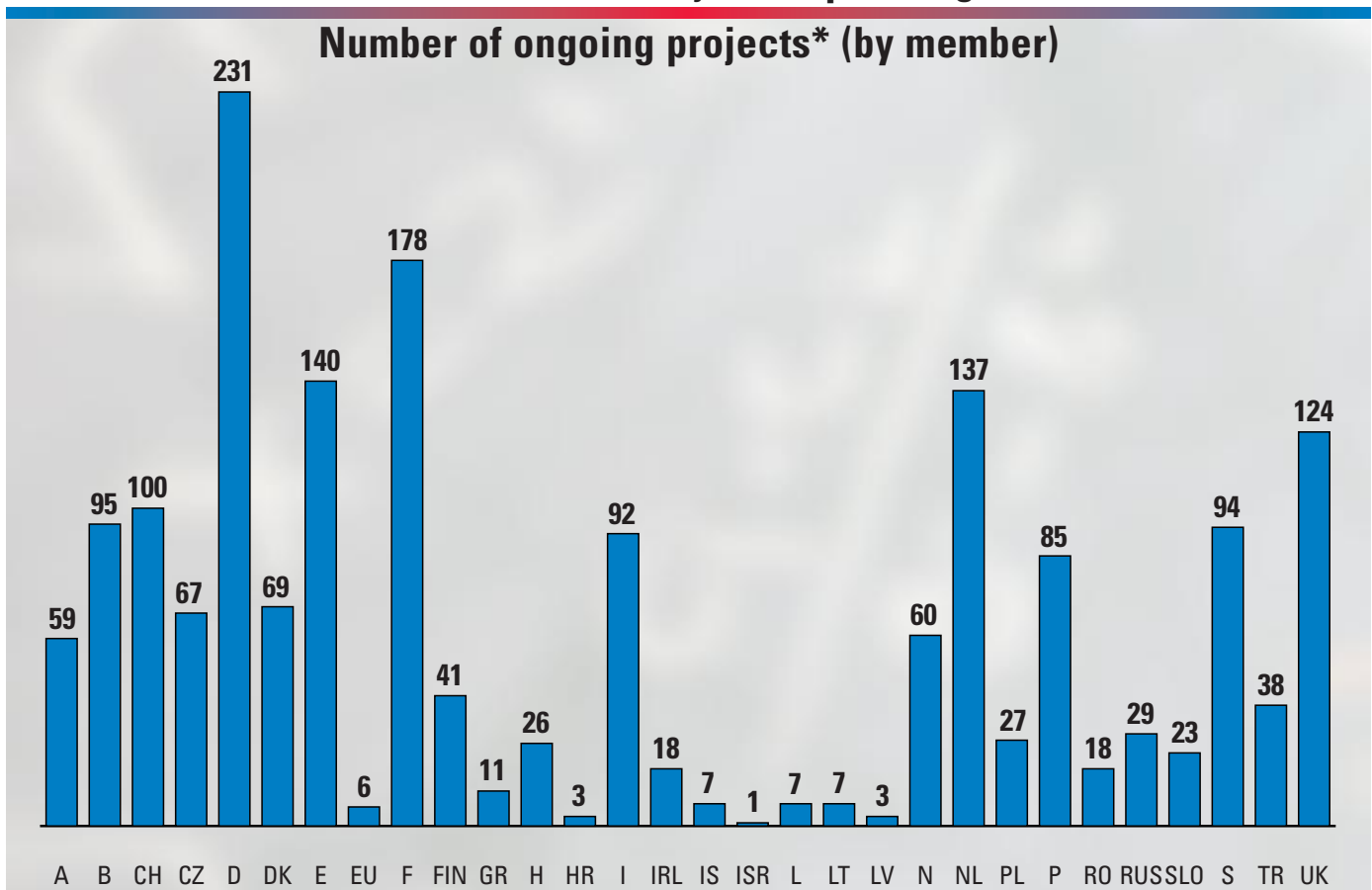
Currently, there are 705 running projects in EUREKA with a volume of round 2,400 million euro. Activities in the area of information technologies account for the largest single share of this budget while research in the fields of biotechnology and medicine have generated the largest number of projects.

These figures display the vitality and significance of EUREKA as an industry-led, market-oriented European research initiative and gateway to the European research area. Looking to the future, the EUREKA network defined the goals and tasks of the initiative for the next several years in the program document EUREKA 2000plus which was endorsed at the Ministerial Conference in Hanover.

These pages provide a statistical survey of EUREKA's development over the past fifteen years and a portrait of its achievements up to the Ministerial Conference 2000 in Hanover.

## Anzahl laufender Projekte\* (pro Mitglied)

### Number of ongoing projects\* (by member)

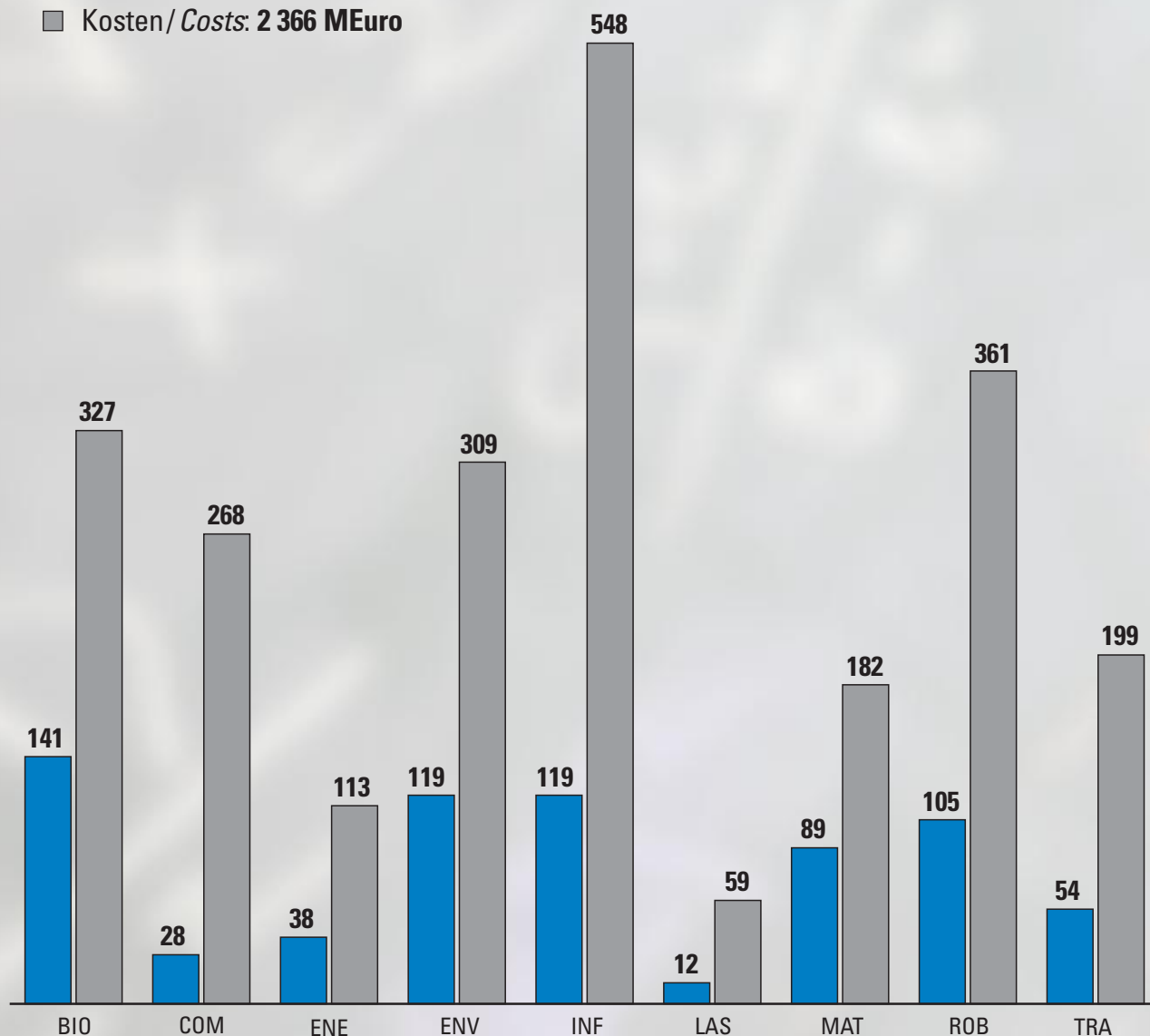




## Anzahl und Kosten laufender Projekte\* (pro Technologiebereich)

### Number and costs of ongoing projects\* (by technology area)

■ Anzahl/ *Number*: 705  
■ Kosten/ *Costs*: 2 366 MEuro



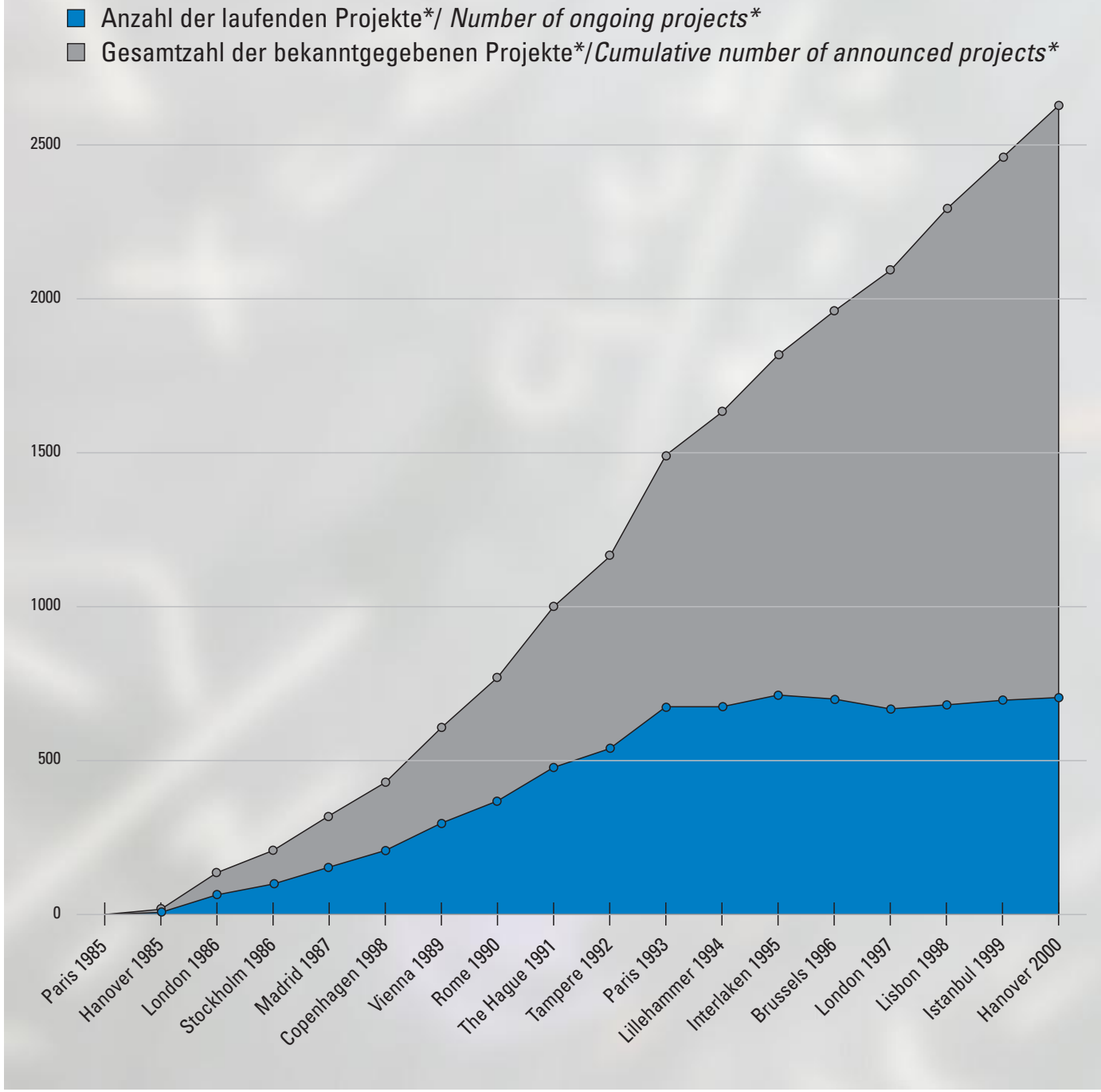
**Technologiebereiche/Technology areas:** • **BIO**technology (Biotechnologie, Medizinforschung) • **COM**munication (Kommunikationstechnologie)  
 • **ENE**rgy (Energieforschung und -technologie) • **ENV**ironment (Umweltforschung und -technologie) • **INF**ormation (Informationstechnologie)  
 • **LAS**er (Lasertechnologie) • **MAT**erial (Materialforschung) • **ROB**otics (Fertigungstechnik) • **TRA**nsport (Transport- und Verkehrstechnologie)





## EUREKA Projektbestand 1985-2000

### EUREKA project portfolio 1985-2000







Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unentgeltlich abgegeben. Sie ist nicht zum gewerblichen Vertrieb bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlbewerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.

Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Bundesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Political parties, candidates or their assistants are not allowed to use this brochure during electoral campaigns for campaigning purposes. This shall apply to federal, regional and local elections, and to elections of members of the European Parliament. More specifically, distributing this brochure at electoral rallies and information stands of political parties, as well as inserting, impressing or labelling party-political information or advertising media shall constitute an abuse. It shall also be prohibited to pass on this brochure to third parties for campaigning purposes. Irrespective of when, via what channel and in what number a recipient has obtained this brochure, it must not be used – even if there are no impending elections – in a way which could be interpreted as a bias on the part of the German Federal Government in favour of specific political groups.