

M I T T E I L U N G

der Forschungsgesellschaft für Feingeräte-, Mikro- und Uhrentechnik e.V. und des Forschungsinstituts für Mikrotechnik

Warenburgstraße 31, 7730 VS-Villingen, Tel. 07721/21000

DAS FORSCHUNGSINSTITUT FÜR MIKROTECHNIK IN VILLINGEN-SCHWENNINGEN

Gründungsidee - Die Anfänge

Derzeit wird in Villingen-Schwenningen das Forschungsinstitut für Mikro- und Informationstechnik unter der wissenschaftlichen Leitung von Dr. rer. nat. Stephanus Büttgenbach aufgebaut. Die Einrichtung dieser Forschungsstätte geht zurück auf eine Initiative des Landtagsabgeordneten Erwin Teufel, der Industrie- und Handelskammer Schwarzwald-Baar-Heuberg unter ihrem Präsidenten Alfred Liebtrau und ihrem Hauptgeschäftsführer Dr. Rudolf Kubach sowie zahlreicher Firmen des Raumes. Unter Federführung des Staatsministeriums mit Frau Dr. Dr. Heike von Benda nahm die Idee bald konkrete Formen an und die Forschungsgesellschaft für Feingeräte-, Mikro- und Uhrentechnik e.V. (Vorsitzender Dr.-Ing. Wolfgang Berger) erklärte sich bereit, die Trägerschaft des geplanten Forschungsinstituts zu übernehmen. Mit Beschluß der Landesregierung vom 29.02.1988 wurde schließlich die Einrichtung eines Forschungsinstituts für Mikro- und Informationstechnik in Villingen-Schwenningen festgelegt. Das Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie des Landes Baden-Württemberg wurde vom Ministerrat beauftragt, auf der politischen Seite den Aufbau und die Entwicklung des Instituts zu übernehmen.

Standortwahl - Warum Villingen-Schwenningen ?

Der Standort Villingen-Schwenningen ergab sich als natürliche Konsequenz aus der hohen Dichte von Firmen der Feinmechanik und Präzisionstechnik und dem damit verbundenen Potential an qualifizierten Arbeitskräften im Raum Schwarzwald-Baar-Heuberg. Die Wirtschaftsstruktur und das Innovationspotential der Region werden durch die Einbringung der neuen Technologien entscheidend

gestärkt.

Für die Unterbringung des Instituts standen in Villingen-Schwenningen zunächst drei Gebäude zur Diskussion: Das Binder-Magnete-Werk II an der Rietheimer Straße, das Werk der Thomson-Tochter EWD im ehemaligen Saba-Werk II und die ehemalige Junghans-Villa im Warenbachtal. Die Wahl fiel auf die Junghans-Villa, da diese die für die Stadt Villingen-Schwenningen kostengünstigste Lösung ist und die für mikrotechnische Forschungen notwendige Erschütterungsfreiheit gewährleistet.

High Tech in alter Villa

Die notwendigen Sanierungsarbeiten an dem unter Denkmalschutz stehenden Gebäude (Erneuerung der völlig brüchigen Kanalisation, Neuinstallierung einer Heizungsanlage, usw.) sind derzeit in vollem Gange. Darüberhinaus erhält die 65 Jahre alte Villa mit Versorgungsschächten für eine gegen Störungen speziell abgeschirmte Computervernetzung, Starkstromanschlüssen, Druckluftversorgung und Absauganlagen sowie klimatisierten Rechnerräumen die für ein auf höchstem technischen Niveau arbeitendes Forschungsinstitut notwendige Infrastruktur.

Im Juli dieses Jahres sollen die Umbauarbeiten abgeschlossen sein. Bis dahin sind die Mitarbeiter im ehemaligen Rechnungsprüfungsamt der Stadt in der Warenburgstraße 31 untergebracht.

Ein Neubau für die Technologie

Mit dem Bau eines neuen Gebäudes in unmittelbarer Nachbarschaft zur Villa wird ebenfalls in den nächsten Wochen begonnen. Hier soll neben einer Feinmechanik- und Elektrowerkstatt vor allem die für mikrotechnische Arbeiten notwendige Technologie untergebracht werden. Hierzu gehören voll ausgestattete Reinräume mit Geräten zur dreidimensionalen Mikrostrukturierung und mikrotechnischen Oberflächenbehandlung. Während dann in der Villa konkrete Problemstellungen (Applikationen) bearbeitet werden, wird in dem Neubau die zur Herstellung mikrotechnischer Bauelemente erforderliche Ausstattung aufgebaut und weiterentwickelt. Die Planungen für die Erweiterung des Instituts um den Bereich Informationstechnik sind ebenfalls im Gange.

Förderung und Finanzierung

Alle Räumlichkeiten werden von der Stadt Villingen-Schwenningen zur Verfügung gestellt, die laufenden Kosten werden in erster Linie durch die Abwicklung von Forschungsprojekten finanziert. Die Kosten für Investitionen und für den Fehlbedarf bei den laufenden Kosten trägt das Land Baden-Württemberg. Im Nachtrag zum Staatshaushalt 1988 sowie im Doppelhaushalt 1989/90 sind hierfür insgesamt 20 Mio. DM vorgesehen. Ein von der Industrie- und Handelskammer initiiertes Förderkreis von 31 Firmen hat Spenden in Höhe von 1 Mio. DM zugesagt.

Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen

Über einen Kooperationsvertrag ist das Villingener Forschungsinstitut mit der Universität Stuttgart verbunden. Ein Forschungsbund mit den Stuttgarter Universitätsinstituten für Technische Optik (Prof. Dr. Hans Tiziani) und Biomedizinische Technik (Prof. Dr. Uwe Faust) soll über die im Forschungsinstitut vorhandenen Aktivitäten hinaus weitere Anwendungsfelder für den im Institut zu Verfügung stehenden Technologievorrat erschließen. Weiterhin ist eine Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Furtwangen geplant.

Personalbestand - Jetzt und in Zukunft

Wissenschaftlicher Leiter des Forschungsinstituts ist Diplom-Physiker Dr. Stephanus Büttgenbach, kaufmännischer Leiter Diplom-Kaufmann Klaus Schuler. Die Zahl der wissenschaftlichen Mitarbeiter wird bis Ende 1990 auf 20 angewachsen sein. Mit den technischen Unterstützungskräften und den Verwaltungsangestellten werden im Forschungsinstitut dann ca. 30 Mitarbeiter beschäftigt sein.

Aufgaben und Ziele

Ausgehend vom Technologievorrat der Mikroelektronik werden Aufgaben der dreidimensionalen Mikrostrukturierung, der Mikromechanik, der Mikrooptik, der Mikrosystemtechnik, der Aufbau-

und Verbindungstechnik und der Oberflächentechnik bearbeitet.

Das Institut sieht seine Hauptaufgabe in der Unterstützung der Firmen des Raumes. In Kooperation zwischen Unternehmen und Institut kann das Know-How für Produktinnovationen im Bereich der Mikrotechnik erarbeitet werden. Die zum Teil sehr teuren und komplexen Anlagen können von den Firmen genutzt und Mitarbeiter daran ausgebildet werden.

Die Firmen der Region setzen große Erwartungen in die Einrichtung des Forschungsinstitutes.

Mit seiner hervorragenden technischen Ausstattung, einer aktuellen, den Bereich der Mikrotechnik und angrenzende Gebiete abdeckenden Bibliothek und hochqualifizierten Mitarbeitern wird das Institut ein Wissens- und Kompetenzzentrum weit über den Raum Schwarzwald-Baar-Heuberg hinaus sein. Bundesweit beschäftigen sich bisher nur wenige Forschungsgruppen mit dem zukunftssträchtigen Gebiet der Mikrotechnik. Der aktuelle Stand der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten wurde am 11. Januar dieses Jahres auf der Stuttgarter Tagung "Mikrosystemtechnik" in zahlreichen Vorträgen aus Forschung und Industrie dargestellt. Es war dies die zweite von der Forschungsgesellschaft für Feingeräte-, Mikro- und Uhrentechnik und dem Fachausschuß Mikroelektronik und Mikromechanik der VDI/VDE-Gesellschaft Mikroelektronik durchgeführte Vortragsveranstaltung zum Thema Mikrotechnik.

Dazu der Wissenschaftliche Leiter des Villingener Forschungsinstituts, Stephanus Büttgenbach: "Die Mikrotechnik stellt ein fast unerschöpfliches Reservoir für die Entwicklung innovativer Produkte dar. Sie wirkt ähnlich revolutionierend wie die Mikroelektronik."

17.1.89

M I T T E I L U N G

der Forschungsgesellschaft für Feingeräte-, Mikro- und Uhrentechnik e.V. und des Forschungsinstituts für Mikrotechnik

Warenburgstraße 31, 7730 VS-Villingen, Tel. 07721/21000

DIE FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR FEINGERÄTE-, MIKRO- UND UHRENTECHNIK E.V.

Gründung der Forschungsgesellschaft

Die Forschungsgesellschaft für Feingeräte-, Mikro- und Uhrentechnik e.V. wurde im Jahre 1955 auf Grund einer Initiative der Uhrenindustrie gegründet. Unter Leitung des Gründungsvorsitzenden Dr.-Ing. E.h. Hellmuth Junghans, seines Nachfolgers, Senator E.h. Dipl.-Ing. Kurt von Zeppelin, und des heutigen Vorsitzenden, Dr.-Ing. Wolfgang Berger, ist die Forschungsgesellschaft zu einem unverzichtbaren Bestandteil der technologischen Infrastruktur von Baden-Württemberg geworden.

Zweck der Gründung der Forschungsgesellschaft war es, die Durchführung von Forschungsvorhaben auf dem Gebiet der Uhren- und Feingerätetechnik in einem von der Forschungsgesellschaft unter Unterstützung der Industrie und der Wirtschaftsministerien aufzubauenden Forschungsinstitut zu ermöglichen.

Forschungsinstitut für Feingeräte-, Mikro- und Uhrentechnik

Das Institut für Feingeräte-, Mikro- und Uhrentechnik arbeitet heute in enger räumlicher und perscneller Verbindung mit der Universität Stuttgart. Es erfährt maßgebliche Unterstützung durch Industriefirmen, die Landesregierung Baden-Württemberg, das Bundesministerium für Forschung und Technologie und die Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen (AIF). Aufgabe des Forschungsinstituts ist es, in der Regel von Grundsatzarbeiten im universitären Bereich ausgehend, praxisnahe und anwendungsorientierte Lösungen für relevante Probleme aus den Gebieten Feinwerktechnik, Zeitmeßtechnik und Angewandte Elektro-

nik für die Mitglieder der Forschungsgesellschaft und die Wirtschaft allgemein zu erarbeiten. Diese Aufgabe hat das Institut unter seinen Leitern Prof. Dr. Keil, Prof. Dr. Günther Glaser und dem jetzigen Leiter, Prof. Dr. Friedrich Aßmus, erfolgreich ausgeführt. Der Technologietransfer zur und die Zusammenarbeit mit der Wirtschaft standen dabei stets im Vordergrund.

Formen des Technologietransfers

Forschungs- und Entwicklungsarbeiten werden durchgeführt in Form von

- Verbundprojekten mit Industriefirmen, gefördert z.B. durch das Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie Baden-Württemberg oder das Bundesministerium für Forschung und Technologie,
- Projekten gefördert durch die Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen,
- Arbeitskreisen auf speziellen Gebieten (z.B. Kunststoffe in der Uhren- und Feinwerktechnik, Laserverbindungstechnik), an denen mehrere Firmen ein besonderes Interesse haben. Die Finanzierung erfolgt zu 50 % durch die Firmen, zu 50 % durch das Land Baden-Württemberg,
- direkter Auftragsforschung.

Seit 1976 unterhält das Institut außerdem eine Innovationsberatungsstelle, die technische Beratungen für Firmen bietet. Mit dem vor einigen Jahren begonnenen Wandel der Feinwerk- und Uhrentechnik in Richtung immer weitergehender Miniaturisierung wurde die Anwendung neuer Technologien notwendig. Neue Aufgabenstellungen, z. B. in der Informationsverarbeitung, in der Sensorik oder in der Oberflächentechnik gewinnen immer mehr an Bedeutung.

Das Forschungsinstitut für Mikrotechnik

1985 wurde das Stuttgarter Institut um die Abteilung Mikrotechnik unter wissenschaftlicher Leitung von Dr. Stephanus Büttgenbach erweitert. Aufgabenstellungen der Mikromechanik, der Sensorik,

der Oberflächentechnik und der Laseranwendungen werden hier bearbeitet. Der rasant wachsende Forschungs- und Entwicklungsbedarf in der Mikrotechnik überstieg bald die räumlichen und personellen Kapazitäten des Stuttgarter Instituts. Zur Zeit wird unter der Trägerschaft der Forschungsgesellschaft in Villingen-Schwenningen ein eigenes Institut für Mikrotechnik aufgebaut.

In den zwei Instituten der Forschungsgesellschaft sind derzeit 31 Mitarbeiter beschäftigt.

Über die Forschungsarbeiten hinaus bieten die beiden Institute eine Dokumentation der Feinwerk- und Zeitmeßtechnik und der Mikrotechnik und wirken damit auch als Informationsvermittler für die Wirtschaft.

M I T T E I L U N G

der Forschungsgesellschaft für Feingeräte-, Mikro- und Uhrentechnik e.V. und des Forschungsinstituts für Mikrotechnik

Warenburgstraße 31, 7730 VS-Villingen, Tel. 07721/21000

WAS IST "MIKROTECHNIK" ?

Von der Mikroelektronik zur Mikrooptik und in die 3. Dimension

Unter Mikrotechnik versteht man die Erzeugung, Handhabung und Nutzung von Mikrosystemen mit Funktionen, die über diejenigen der integrierten Schaltungen der Mikroelektronik hinausgehen (z.B. mit optischen oder mechanischen Funktionen). Die kleinsten funktionsbestimmenden Abmessungen liegen im Mikrometerbereich (1 Mikrometer = ein tausendstel Millimeter), so daß die klassischen feinmechanischen Fertigungstechniken zu ihrer Herstellung nicht eingesetzt werden können. Statt dessen werden die aus der Mikroelektronik bekannten physikalisch-chemischen Technologien genutzt (Lithographie, Ätztechnik, Schichtabscheidung). Während in der Mikroelektronik im Allgemeinen flächenhafte Strukturen mit verschwindend kleinen Aufbauhöhen erzeugt werden, sind z.B. im Falle mechanischer Funktionen dreidimensionale Bauelemente erforderlich. Dieser Schritt in die dritte Dimension, der den Weg zur Mikromaschine öffnet, erfordert zusätzlich die Entwicklung neuer spezifischer Verfahren zur dreidimensionalen Mikrostrukturierung. Dies sind z.B. spezielle Ätztechniken und Methoden zur Kunststoffabformung von Mikrostrukturen. Wie auch bei der Herstellung integrierter Schaltungen können kleinste Staubpartikel zu einer Fehlfunktion oder zum Ausfall der Bauteile führen. Die Arbeit in Reinräumen ist daher unbedingt erforderlich.

Unerschöpfliches Reservoir für innovative Produkte

Die Mikrotechnik stellt ein fast unerschöpfliches Reservoir für die Entwicklung innovativer Produkte dar. Z.B. hat die Realisie-

rung von miniaturisierten Sensoren, mit denen physikalische oder chemische Größen erfaßt und direkt weiterverarbeitet werden können (Druck, Temperatur, Beschleunigung, Gaskonzentration, relative Feuchte), eine bedeutende Ausstrahlung für die Meß- und Regelungstechnik, die Kommunikationstechnik, die Biomedzintechnik, die Energie- und Umwelttechnik oder die Sicherungstechnik. Dabei führt die Integration mechanischer, optischer und elektrischer Funktionen und die Nutzung systemtechnischer Ansätze zu einem Qualitätssprung der Produkte (z.B. selbstkalibrierende Sensoren, Multisensoren).

Anwendungsbeispiele

Beispiele für Anwendungen der Mikrotechnik sind:

Für die Umwelttechnik: Genaue Schadstoffanalyse durch ein Mikrosystem, das bei geringem Energiebedarf vor Ort über eine dezentrale Intelligenz verfügt. So wird eine laufende Überwachung mit kurzfristiger Warnung möglich.

Für die Medizintechnik: Ein Mikro-Dosiergerät für Arzneimittel; ferngesteuerte Operationsgeräte (Mikroroboter); implantierte Insulindosiereinrichtung

Für die Verkehrstechnik: Eine miniaturisierte Air-Bag-Steuerung kombiniert mit einem Beschleunigungssensor; eine aktive Motorenregelung zur Minimierung von Verbrauch und Umweltbelastung über Druck-, Temperatur- und Strömungssensorik

Für die Kommunikationstechnik: Verbindung optischer und elektronischer Bauelemente (Glasfaserübertragungstechnologie)

Mikropositionierung und Mikropositionserfassung

Für die Fertigung mikrotechnischer Produkte haben Verfahren der Mikropositionierung und der Mikropositionserfassung eine Schlüsselfunktion, da bei der Mikrostrukturierung das "Werkzeug" (z.B. der Wafer-Stepper-Tisch) und das "Werkstück" (das zu strukturierende Substrat) mit einer deutlich höheren Genauigkeit zueinander positioniert werden müssen, als der kleinsten Strukturgröße entspricht. Ein Beispiel ist die "Laus" als Verschiebeeinrichtung beim Rastertunnelmikroskop, die Verschiebungen in zwei Raumrichtungen mit Schrittweiten bis herunter in den Nanometer (= ein

tausendstel Mikrometer) -Bereich ermöglicht. Sie wurde im IBM-Forschungslaboratorium Rüschlikon erfunden.
