

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 85 (1994)

Heft: 15

Artikel: Spitzenforschung im Verbund Hochschule-Industrie : das Schwerpunktprogramm Lesit bringt Hochschule und Industrie näher zusammen : 1. Teil : Einführung und Übersicht

Autor: Steiner, Franz-Peter

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-902573>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Nur noch wenige Firmen können sich heute langfristige Forschung auf eigene Faust und auf eigene Kosten leisten. Für viele kleinere und mittlere Unternehmen (KMU) ist die Anpassung an die veränderten Rahmenbedingungen des technologischen Fortschrittes nur noch durch Kooperation in Forschung und Entwicklung zu meistern. Anfangs 1992 wurde das für eine Laufzeit von vier Jahren geplante Schwerpunktprogramm LESIT (Leistungselektronik, Systemtechnik und Informationstechnologie) unter dem Patronat des Rates der Eidgenössischen Technischen Hochschulen gestartet. Lesit vereint wichtige Schweizer Firmen und Hochschulen zu einem wegweisenden Programm, das einen wesentlichen Beitrag für die Zukunft der Schweizer Wirtschaft leistet.

Spitzenforschung im Verbund Hochschule – Industrie

Das Schwerpunktprogramm Lesit bringt Hochschule und Industrie näher zusammen

1. Teil: Einführung und Übersicht

■ Franz-Peter Steiner

Das Umfeld industrieller Forschung und Entwicklung hat sich in den letzten Jahren grundlegend verändert. Steigende Interdisziplinarität und immer rascher aufeinanderfolgende Innovationsschübe stellen grosse Ansprüche an alle industriellen Unternehmen. Neue Werkzeuge und Methoden, wie zum Beispiel Computersimulation, sind Voraussetzung, um die stetig zunehmende Komplexität neuer Problemstellungen zu meistern. Dezentralisierung und Vertikalisierung von Forschung und Entwicklung, wie sie von vielen Firmen durchgeführt werden mussten, lassen ein Bearbeiten langfristiger Probleme aus eigener Kraft kaum mehr zu.

Vor diesem Hintergrund wurde 1989 begonnen, eine Serie von Schwerpunktprogrammen zu konzipieren. Unter dem Patronat des Rates der Eidgenössischen Technischen Hochschulen konnte LESIT (Leistungselektronik, Systemtechnik und Informationstechnologie) als einziges Programm planmässig am 1. Januar 1992 gestartet werden. Dies war nur möglich dank finanzieller Vorleistungen durch die Kommission zur Förderung wissenschaftlicher Forschung (KWF) und der ETH. Mittler-

weile laufen auch die Schwesterprogramme; der Start zweier weiterer ist für 1996 geplant (Tabelle I).

In vielen Beziehungen nimmt Lesit noch immer eine Pionierrolle ein. Die Erfahrungen des engagierten Lesit-Teams helfen den Entscheidungsträgern der schweizerischen Wissenschaftspolitik, mit dem neuen Instrument Schwerpunktprogramm umzugehen.

Schwerpunktprogramm – ein neues Instrument der Forschungsförderung

Mit der Idee der Schwerpunktprogramme steht der schweizerischen Wissenschaftspolitik ein wirkungsvolles Instrument zur Verfügung, orientierte Forschung zu fördern und die Resultate der Grundlagenforschung für und mit der Industrie umzusetzen.

Thematische Ausschreibung

Lesit wurde als thematische Einheit öffentlich ausgeschrieben. Um Zeit zu gewinnen, wurde eine grosse Zahl möglicher Interessenten direkt kontaktiert, so dass dem Eidgenössischen Departement des Innern (EDI) ein durchdachter und von unzähligen Industriepartnern mitgetragener

Adresse des Autors:

Dr. Franz-Peter Steiner, Lesit-Geschäftsführer,
c/o Labor für Physikalische Elektronik,
ETH Hönggerberg, 8093 Zürich.

Forschungsplan als Entscheidungsgrundlage unterbreitet werden konnte. Die eingereichten Projekte wurden einer internationalen Expertisierung unterzogen und in verschiedene Module aufgeteilt, um einen hohen Koordinationsgrad zu erreichen.

Organisation

Die Organisation des Schwerpunktprogramms Lesit ist in Bild 1 schematisch dargestellt. Jeder Modulkoodinator ist als direkter Empfänger des Bundesbeitrages für die Führung seines Moduls verantwortlich. Er hat die Möglichkeit, die ihm zugeteilten finanziellen Mittel nach Massgabe des Erfolges und der Förderungswürdigkeit auf seine Projekte aufzuteilen und dadurch Schwergewichte zu bilden, erfolgreiche Projekte zu fördern und weniger erfolgreiche gegebenenfalls vorzeitig zu beenden. Der Programmdirektor kann zusätzlich über die jährlich ausgeschiedene strategische Reserve zugunsten von Härtefällen und finanziellen Engpässen oder zur globalen Akzentsetzung verfügen.

Lesit wird vom ETH-Rat betreut, welcher zu diesem Zweck eine Expertengruppe mit dem Projekt-Controlling beauftragt hat. Die Expertengruppe unter dem Vorsitz von Prof. Dr. R. Sinniger, EPFL, überprüft periodisch den Fortschritt der über 50 Projekte und kann dazu auch internationale Experten beziehen. Ein Konsortium verschiede-

SPP	Dauer
<i>Betreut durch den ETH-Rat:</i>	
Lesit	1992–1995
Werkstoffe	1992–1994 ^{a,b}
Optik	1993–1995 ^b
Mikro- und Nanosystemtechnik (geplant)	1996–1999 ^c
<i>Betreut durch den Schweiz. Nationalfonds:</i>	
Umwelt	1992–1995 ^b
Biotechnologie	1992–1995 ^b
Informatik	1992–1995 ^b
Zukunft Schweiz (geplant)	1996–1999 ^c

Tabelle I Laufende und geplante Schwerpunktprogramme

- a Startprogramm mit geringen Mitteln. Start des Hauptprogramms geplant für 1995.
- b Geplante Verlängerung auf die Legislaturperiode 1996–1999, vorbehaltlich der parlamentarischen Beschlüsse.
- c Vorbehaltlich der parlamentarischen Beschlüsse.

ner Firmenvertreter, präsidiert von Prof. Dr. R. Hütter, Vizepräsident Forschung der ETHZ, stellt die Kontakte zur schweizerischen Wirtschaft sicher.

Abwicklung

Der Modus der finanziellen Abwicklung der Projekte gleicht in den Grundzügen demjenigen der KWF-Projekte: Der Bund und die Industrie beteiligen sich je zu 50% an den anfallenden Kosten, wobei die Industrie ihren Anteil in Form von Eigenleistun-

gen beisteuert. Darunter sind die direkte Mitarbeit an den Projekten, die Mitbenutzung industrieller Infrastruktur durch die Hochschule, die Prozessierung von Halbleiterprototypen und ähnliche Leistungen der Industrie sowie die direkte finanzielle Unterstützung einzelner Projekte zu verstehen. Die industriellen Partner haben sich 1993 mit rund 55%, der Bund mit 45% an den Aufwendungen für Lesit beteiligt. Gesamthaft wurde für Lesit ein Rahmenkredit von 53 Mio. Franken Bundesmittel veranschlagt, aufgeteilt auf die Jahre 1992 bis 1995.

Die seit der Ausarbeitung der Botschaft [1] und des Ausführungsplanes vorgenommene starke Reduktion der Forschungsgelder und die jährlich wiederkehrenden Anstrengungen für die Zuteilung der veranschlagten Kredite verlangen eine sorgfältige Evaluation. Damit soll sichergestellt werden, dass

- trotz der knappen Mittel die Idee der Schwerpunktprogramme verwirklicht werden kann,
- Forschungsergebnisse frühzeitig den politischen Entscheidungsgremien und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden und
- der Erfolg des Programmes abgeschätzt und Schwachstellen identifiziert werden können.

Evaluation

Lesit wurde anlässlich der Halbzeit im Herbst 1993 einer gründlichen Evaluation unterzogen. Ein rund 260 Seiten umfassender Zwischenbericht wurde erstellt. Die Expertengruppe des ETH-Rates prüfte jedes einzelne Projekt und holte für die meisten zudem internationale Gutachten ein. Die Arbeit des Lesit-Teams fand durchwegs höchste Anerkennung: alle 53 Projekte wurden ohne Ausnahme als wichtig und

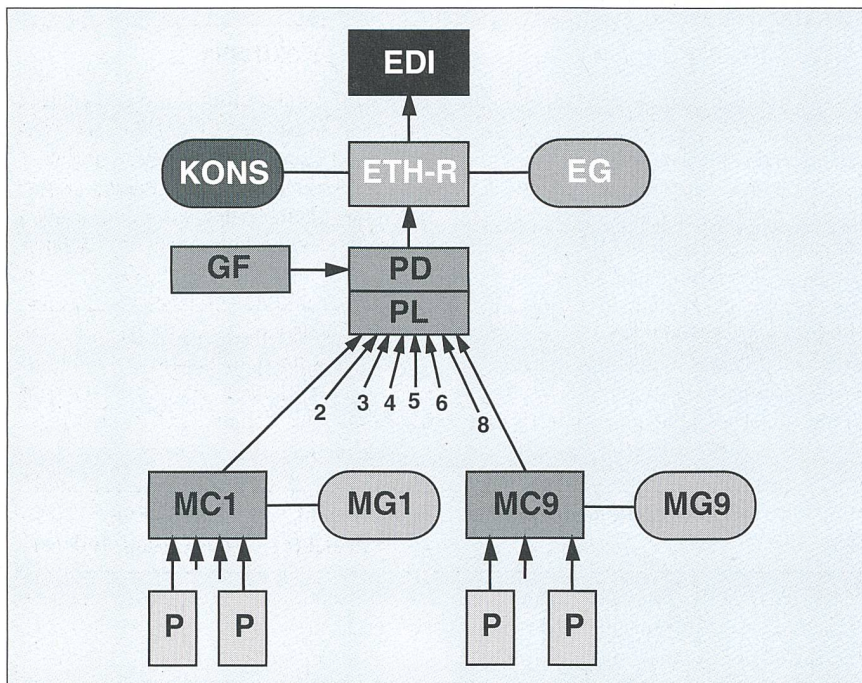


Bild 1 Organisation des Schwerpunktprogramms Lesit

Lesit wird vom ETH-Rat betreut und untersteht damit dem Eidgenössischen Departement des Innern (EDI). Dem ETH-Rat stehen eine Expertengruppe (EG) und ein Konsortium (KONS) beratend zur Seite. Letzteres setzt sich hauptsächlich aus Vertretern der schweizerischen Industrie zusammen. Lesit wird vom Programmdirektor (PD) präsidial geführt, wobei ihn eine aus Vertretern der beteiligten Firmen und Hochschulen zusammengesetzte Exekutivgruppe, die Programmleitung (PL), und der Geschäftsführer (GF) unterstützen. Jedem Modulkoodinator (MC) unterstehen mehrere Projekte, für deren Führung er sich mit seiner Modulgruppe (MG) berät.

weiterhin förderungswürdig eingestuft. Damit konnte der ETH-Rat für die zweite Halbzeit grünes Licht geben.

Der Schweizerische Wissenschaftsrat nahm 1994 das Instrument Schwerpunktprogramm an sich unter die Lupe und beauftragte eine Evaluationsgruppe unter der Leitung von Dr. S. Bieri, AEW, Aarau, mit diesen Untersuchungen. Die für Lesit zuständige Untergruppe unter der Leitung von Prof. Löhn, Regierungsbeauftragter von Baden-Württemberg für Technologietransfer und Aufsichtsratsvorsitzender der Steinbeisstiftung, lobte die hohe Qualität und Effizienz der im Rahmen von Lesit betriebenen Forschung und betonte die Wichtigkeit eines derartigen Technologietransfers für die schweizerische Wirtschaft. Der Abschlussbericht dieser Evaluation wird im Herbst 1994 vorliegen.

Leistungselektronik, Systemtechnik und Informationstechnologie

Lesit ist kein umfassendes, in sich geschlossenes Grossprojekt, sondern ein aus den Bedürfnissen des Forschungs- und Arbeitsplatzes Schweiz erwachsenes Programm, welches sich auf die Teilgebiete Leistungselektronik, Systemtechnik und Informationstechnologie konzentriert.

Energie, Information und Materialien gehören zu den wertvollsten Gütern unserer heutigen Gesellschaft. Die Erzeugung, Verteilung und der Einsatz elektrischer Energie ist für unser Leben von existentieller Wichtigkeit geworden. Auch die Informationsverarbeitung und Telekommunikation sind nicht mehr wegzudenken. Die Leistungselektronik ist die Basis für die Steuerung und Umwandlung von elektrischer Energie und damit eine für unsere Gesellschaft enorm wichtige Ingenieurwissenschaft. Die Mikroelektronik ist die Grundlage für die Informationsverarbeitung und Steuerung des Informationsflusses. Beide Gebiete umfassen verschiedene ineinandergreifende Disziplinen von Bau-

elementen über Schaltungen bis zu Systemen und deren Software und Zuverlässigkeit.

Diese ausgewählten Technologien, welche im Rahmen des Schwerpunktprogrammes Lesit bearbeitet werden, stellen aber auch ein gewaltiges Verbesserungspotential dar, und zwar nicht nur für die Wirtschaft, sondern auch für unsere ganze Gesellschaft. Sie ermöglichen einen umweltschonenderen und sparsameren Umgang mit den verfügbaren Energieressourcen und öffnen neue Wege, brennende Probleme zum Beispiel im Umweltschutz anzugehen.

Ziel und Zweck

Es ist das erklärte Ziel von Lesit, eine weltweite akademische und industrielle Spitzenstellung auf den für die Schweizer Industrie lebenswichtigen Teilgebieten der Leistungselektronik, System- und Informationstechnologie zu erreichen und zu halten. Ein weiteres Ziel besteht in der Ausbildung der auf diesen Gebieten dringend benötigten Fachleute durch die Beteiligung von Doktoranden und Mitarbeitern der Hochschule an gemeinsamen Forschungsprojekten mit und in der Industrie.

Weg zum Ziel

Der Weg zu diesen Zielen führt über einen effizienten Forschungsverbund zwischen den Hochschulen und den beteiligten Firmen. Lesit ist somit keine neue Institution, sondern ein flexibles Programm, getragen von einem erfolgsorientierten Team. Es wurden keine neuen Gebäude erstellt und keine ständigen Organisationen ins Leben gerufen. Es geht darum, bestehende Infrastruktur und Know-how zusammenzuführen und gegebenenfalls zu ergänzen, am selben Strick zu ziehen sowie durch Nutzung von Synergien schneller ans Ziel zu kommen.

Hohes Entwicklungstempo

Ein für den unternehmerischen Erfolg ausschlaggebender Faktor ist, sich dem weltweiten Entwicklungstempo (Japan,

USA, Europäische Union) anzupassen. Von einer guten Idee bis zur Erprobung im Labor und zur Realisierung eines neuen Produktes darf keine Zeit versäumt werden.

Damit die Schweizer Industrie bei der nächsten Generation mikroelektronischer Systeme aktiv dabeisein kann, muss jetzt das nötige Know-how aufgebaut und das Abwandern ins Ausland vermieden werden. Nachhaltige Erfolge im internationalen Wettbewerb lassen sich nicht von einem Tag auf den andern realisieren. Vielmehr sind eine sorgfältige Vorbereitung und längerfristiger Durchhaltewillen gefordert. Aus diesem Grund kann ein einzelnes Schwerpunktprogramm nicht die internationale Wettbewerbssituation umkrepeln. Es kann und muss jedoch einen entscheidenden Beitrag dazu leisten, kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) zu ermöglichen, auch längerfristige Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zu realisieren und damit konkurrenzfähige Produkte innert nützlicher Frist auf den Markt zu bringen.

Modulare Organisation

Lesit war ursprünglich in neun thematischen Modulen organisiert (Tabelle II). Das Modul 7 (Technologie elektronischer Materialien) musste jedoch leider aufgrund der schwierigen finanziellen Situation des Bundes von Anfang an auf unbestimmte Zeit zurückgestellt werden.

Leistungselektronik

Leistungselektronische Systeme sind unabdingbar bei der Erzeugung und Nutzung elektrischer Energie, ihrer Aufbereitung, Verteilung und Umwandlung. Wichtige Einsatzgebiete der leistungselektronischen Systeme sind Antriebe, Bahnen, (unterbrechungsfreie) Stromversorgungen, Automation und Regelung sowie Haushaltgeräte. Elektronische Systeme mit Leistungshalbleiter-Bauelementen spielen in vielen Anwendungen eine Schlüsselrolle. Sie bilden die Schnittstelle zwischen Si-

Modul-Titel	Modul-Koordinator	Anzahl Projekte	Anteil in % des Gesamtbudgets
Leistungshalbleiter-Bauelemente	Prof. Dr. W. Fichtner	12	40
Leistungselektronische Schaltungen	Prof. Dr. J. Hugel	8	6
Leistungselektronische Systeme	Prof. Dr. H. Stemmler	11	7
Mikrosensor-Technologie	Prof. Dr. H. Baltes	8	15
Drahtlose Kommunikationssysteme	Prof. Dr. P. Leuthold	3	10
Mikrowellen und Gigabitelektronik	Prof. Dr. W. Bächtold	1	7
Technologie dielektrischer Sensor-Materialien	Prof. Dr. P. Günter	2	6
Zuverlässigkeit und elektromagnetische Verträglichkeit	Prof. Dr. A. Birolini	3	8

Tabelle II Lesit-Module und ihre Koordinatoren

gnal-/Datenverarbeitung und Energieumwandlung. Die Signal- und Datenverarbeitung versucht, mit minimalem Energieeinsatz auszukommen, während leistungselektronische Systeme die elektrische Energie selbst mit möglichst hohem Wirkungsgrad umwandeln sollen.

Es ist ein Ziel von Lesit, zu einer Erhöhung dieses Wirkungsgrades beizutragen. Dazu bieten die heutigen Systeme viele Ansatzpunkte. Man hat berechnet, dass die Erhöhung des Wirkungsgrades der Umwandlung von elektrischer in mechanische Nutzenergie um ein weiteres Prozent bei den Bahnen in der Schweiz eine Energieeinsparung im Werte von über 30 Millionen Franken pro Jahr bedeuten würde. Allerdings müssen dazu neue technische Probleme gelöst werden. So nehmen etwa die Probleme der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) zu, wenn zur Verbesserung des Wirkungsgrades die Betriebsfrequenz eines Stromrichters erhöht wird. Nur ein umfassendes Forschungsprogramm wie Lesit kann solche interdisziplinäre Probleme mit guter Erfolgsaussicht angehen. Deshalb werden im Modul 9 die wichtigen Aspekte Zuverlässigkeit und EMV bearbeitet.

Der enorme Fortschritt der Halbleitertechnologie führt zu neuen Bauelementen mit erweiterten Funktionen dank integrierter Intelligenz. Die Module 1-3 (Leistungshalbleiter-Bauelemente, leistungselektronische Schaltungen, leistungselektronische Systeme) und 9 (Zuverlässigkeit) bilden ein wohldefiniertes und koordiniertes gemeinsames Forschungsprogramm der ETHZ und verschiedener auf dem Gebiet der leistungselektronischen Bauelemente und Systeme tätiger Firmen. Die Projekte umfassen Bauelemente, Schaltungen und praktische Anwendungen, von der Fabrikationstechnologie bis zum Entwurf von Komponenten, Schaltungen und Systemen.

Leistungshalbleiter

Leistungshalbleiter sind für viele Bereiche der Steuerungs- und Regeltechnik unentbehrliche Schlüsselemente. Die Synthese des Konzeptes der Leistungshalbleiter mit den Möglichkeiten der modernen Mikroelektronik erlaubt neue und kostengünstige Lösungen in den verschiedensten Gebieten wie etwa der Automobil- oder Konsumelektronik und dem Anlagenbau.

Leistungselektronische Schaltungen

Auf die Entwicklung neuer Schalter wie Insulated Gate Bipolar Transistors (IGBT), Field Controlled Thyristors (FCT) oder MOS (Metal Oxide Semiconductor) Controlled Thyristors (MCT) muss die Bereitstellung entsprechender Trigger-, Steuer- und Schutzschaltungen folgen.

Die Anwendung von leistungselektronischen Schaltelementen in Konvertern, wel-

che in der Lage sind, eine Last mit Gleich- oder Wechselstrom zu versorgen, und gleichzeitig die rasche und effiziente Überwachung von Spannung, Strom und Frequenz ermöglichen, gehören zu den interessantesten Problemen der modernen Elektrotechnik. Nicht zuletzt haben Fortschritte auf diesem Gebiet einen direkten Einfluss auf den Wirkungsgrad und tragen damit langfristig zu einer schonenderen Nutzung unserer Energieressourcen bei (Energie 2000).

Leistungselektronische Systeme

Leistungselektronische Systeme bestehen aus dem eigentlichen Leistungsteil, der ausgangsseitigen Last (Beispiel elektrischer Antrieb), dem speisenden Netz sowie den angepassten Modulations- und Regleinrichtungen. Als Systeme erfordern sie genaue Kenntnisse und die Beherrschung dieser verschiedenen Komponenten und ihrer Interaktionen.

Bis anhin werden in erster Linie Stromzwischenkreis-Inverter mit konventionellen Einschaltthyristoren eingesetzt. Sie sollen nun durch die flexibleren Spannungswischenkreis-Inverter mit abschaltbaren Elementen ersetzt werden. Für die zugehörigen Modulations- und Regleinrichtungen werden spezifische digitale Signalverarbeitungssysteme entwickelt.

Die behandelten Probleme gehen von der Charakterisierung der Bauelemente und dem Entwurf schneller, graphisch programmierbarer Digitalrechner bis hin zu Anwendungen in der Antriebstechnik (Beispiel elektrische Traktion) und der elektrischen Energieverteilung (Beispiel regelbare Blindleistungskompensatoren).

Zuverlässigkeit

Zuverlässigkeit ist die Eigenschaft einer Betrachtungseinheit (Bauteil, Baugruppe, Anlage, System), ihre geforderten Funktionen unter vorgegebenen Bedingungen und während einer bestimmten Zeit ohne Versagen auszuführen. Die Sicherstellung der Zuverlässigkeit ist ein wichtiger Aspekt der Entwicklungsarbeit und muss bereits in der Definitionsphase mitberücksichtigt werden.

Elektromagnetische Verträglichkeit

Nebst den Aspekten der Zuverlässigkeit spielt auch die Elektromagnetische Verträglichkeit eine grosse Rolle. Elektronische Bauteile sollen auch in Anwesenheit externer oder interner elektromagnetischer Interferenzen einwandfrei arbeiten.

Sensoren

Das immer bessere Preis-Leistungs-Verhältnis in der elektronischen Signalver-

arbeitung führt zur Nachfrage nach dazu passenden Sensoren. Sensoren wandeln physikalische oder chemische Grössen in elektronische Signale um, bilden den Eingang von Mess- und Regelsystemen und versehen Computer und Roboter mit Sinnesorganen.

Sensorland Schweiz

Das Spezialgebiet Mikrosensorik bietet der Schweiz enorme Chancen. Gerade die Schweiz ist durch ihre industrielle Struktur prädestiniert, einer der wichtigsten Anbieter auf dem bis zum Jahr 2000 auf über 50 Milliarden Franken anwachsenden Markt zu werden. Es geht jedoch darum, die vorhandenen Kompetenzen auszurichten und die über das ganze Land verstreute Infrastruktur durch einen Industrieverbund optimal zu nutzen.

Integrierte Mikrosensoren

Mit Erfolg konnten die Fabrikationstechnologien für integrierte Schaltungen (IC) zur Herstellung von verschiedenen kostengünstigen, zuverlässigen IC-kompatiblen Sensoren herangezogen werden. Bei einer Lesit-Partnerfirma werden zum Beispiel vorhandene Bipolarprozesse zur Herstellung von Sensoren mit bipolarer Beschaltung eingesetzt. Geschicktes Design erlaubt die Herstellung von thermomechanischen Sensoren mit CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)-Technologie in Kombination mit anisotropem Ätzen (Mikrostrukturierung). Ein Beispiel ist die an der ETHZ realisierte und mittlerweile bereits für die Fabrikation von verschiedenen Sensoren eingesetzte CMOS-integrierte Thermosäule. Als praktische Anwendung sind Gasfluss-, Infrarot- und Leistungs-Sensoren entwickelt und der Öffentlichkeit an verschiedenen internationalen Konferenzen präsentiert worden.

Nebst der Erforschung neuer Sensor-Prinzipien steht die Integration von Sensor und Mikroelektronik auf demselben Chip im Vordergrund. Damit soll die Digitalisierung der Messgrössen möglichst nahe am Ort des Geschehens ermöglicht und sollen dadurch Störeinflüsse minimiert werden.

Telekommunikation

Im letzten Jahrzehnt haben die Datenmengen, die über kürzere (Bürobereich) oder längere Distanzen übertragen werden, stark zugenommen. Dieser Trend wird sich fortsetzen, da die Nachfrage nach qualitativ besserer Information weiter zunimmt. Für Datenübertragung über kurze Distanzen und zwischen fixen Stationen sind lokale Netze, zum Beispiel in Form von Kabelfernsehen, schon Bestandteil des täglichen Lebens.

Kommunikation: Drahtlos und mobil

Für längere Übertragungsdistanzen wird die drahtlose Kommunikation viele neue Möglichkeiten bieten. Im Telekommunikationssektor verzeichnet die mobile Funktechnik hohe Wachstumsraten. In der Schweiz hat die Funktechnik traditionell grosse Bedeutung: kommerzielle Funkgeräte und Funksysteme werden entwickelt und gefertigt, und es bestehen besondere Kenntnisse auf dem Gebiet der Konzeption von Funknetzen in schwierigem Gelände.

Die mobile Kommunikation stellt mit 20% jährlichem Wachstum das am stärksten zunehmende Segment im Kommunikationsmarkt dar. Dieser Aufwärtstrend ist ungebrochen und wird mittelfristig kaum nachlassen. Dies stellt eine grosse Chance für die Schweizer Telekommunikationsindustrie dar, welche nur wahrgenommen werden kann, wenn es gelingt, die notwendigen Kompetenzen frühzeitig aufzubauen und zu verteidigen, denn dieser riesige Markt zieht auch internationale Grosskonzerne an. Jahrelange Erfahrung der ETH in kryptographischen Techniken, Erfolge auf dem Gebiet der Mikrowellen- und Gigabit-Elektronik sowie eine enge Zusammenarbeit mit europäischen Firmen können die Zukunft der Schweizer Industrie auf dem Gebiet der Telekommunikation sichern.

Neue Materialien

Neue Technologien für die Herstellung und das Engineering von neuen Materialien und Bauelementen werden einen eher langfristigen Einfluss auf die Leistungselektronik und die Telekommunikation haben. Durch die Anwendung von modernen Halbleiterdotierverfahren und Heteroepitaxie kann die Schaltgeschwindigkeit von Siliziumbauelementen stark erhöht werden. So werden die Grenzen der Siliziumtechnologie in Richtung der Synthese noch kleinerer und noch schnellerer elektronischer Siliziumbauelemente hinausgeschoben. Ein Ziel ist, von der Molekularstrahl- zur Chemiestrahl-Epitaxie fortzuschreiten, um die Vorteile von Molekularstrahl-Epitaxie und chemischer Abscheidung aus der Dampfphase zu vereinen. Die auf diese Weise realisierten Bauelemente wie der Metallbasis-Transistor oder der Permeable-Basis-Transistor haben das Potential, bei Frequenzen von über 100 Gigahertz zu arbeiten. Letztlich will man hier zu den fundamentalen Grenzen vorstossen, welche die Quantenmechanik den elektronischen Bauelementen setzt.

Neue Sensor-Materialien

Neue dielektrische Materialien in Dünnschichttechnik mit einzigartigen Eigen-

schaften könnten unsere heutigen Vorstellungen über die Möglichkeiten der Sensorik umstossen. Es werden neue Techniken zur Herstellung von Kristallen und Dünnschichten mit ausgeprägten pyroelektrischen, piezoelektrischen, elektrooptischen und nichtlinear-optischen Eigenschaften für Anwendungen in der Sensorik, Informationstechnologie und Telekommunikation entwickelt. Durch Kombination mit dünnen Schichten solcher Materialien lässt sich die Effizienz von thermischen oder mechanischen Mikrosensoren steigern. Ferroelektrische polykristalline oder epitaktische Dünnschichten auf verschiedenen Grundsubstraten wie Silizium oder Gallium-Arsenid stellen ein grosses Potential für nicht-flüchtige Speicherbausteine, Detektoren, elektrooptische Signalprozessoren und integriert-optische Komponenten dar. Nur die modernsten Wachstumstechniken genügen den Anforderungen, um derartige Mehrschicht-Systeme zu produzieren. Molekularstrahl-Epitaxie (MBE, Molecular Beam Epitaxy), Sputtern mit RF

(Radio-Frequenz), Laser-Ablation oder Flüssigphasen-Epitaxie (LPE, Liquid Phase Epitaxy) sind dabei die vielversprechendsten Technologien. Derartige neue Materialien werden bessere Leistungsdaten bei niedrigerem Preis aufweisen als die verfügbaren Bulk-Materialien.

Weitere Informationen

Für weitere Auskünfte und Unterlagen über die einzelnen Forschungsbereiche wende man sich direkt an die zuständigen Modulkoordinatoren. Allgemeine Auskünfte über Lesit sind erhältlich von der Lesit-Geschäftsführung, HPT H2, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich.

Referenzen

[1] Botschaft des schweizerischen Bundesrates über die Förderung der wissenschaftlichen Forschung in den Jahren 1992-1995 und eine konzertrierte Aktion Mikroelektronik Schweiz, 9.01.1991.

Recherche de pointe dans le cadre de la collaboration entre hautes écoles et l'industrie

Le programme prioritaire Lesit réunit hautes écoles et industrie Première partie: Introduction et vue d'ensemble

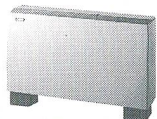
Ce ne sont plus que quelques firmes qui ont les moyens de s'offrir une recherche à long terme. Pour beaucoup de petites et moyennes entreprises (PME) l'adaptation au changement des conditions qui encadrent le progrès technologique ne devient possible que par la coopération dans le domaine de la recherche et du développement. Au début de l'année 1992, le programme prioritaire LESIT (Leistungselektronik, Systemtechnik und Informationstechnologie: électronique de puissance, technique de systèmes et technologie d'information) a démarré sous le patronat du conseil des Ecoles polytechniques fédérales. Lesit réunit d'importantes entreprises suisses et de hautes écoles dans un programme qui ouvre des perspectives et fournit une contribution essentielle pour l'avenir de l'économie suisse.

Lesit n'est pas un projet étendu et fermé, mais un programme évolutif s'inspirant des besoins de la Suisse. Les projets se concentrent sur les domaines spécifiques de l'électronique de puissance, de la technique de systèmes et de la technologie de l'information. C'est le but déclaré de Lesit d'atteindre et de maintenir une position de pointe sur le plan mondial, aussi bien au niveau académique qu'industriel, dans ces domaines spécifiques vitaux pour l'économie suisse. Un autre objectif consiste en la formation hautement nécessaire de spécialistes dans ces domaines grâce à la coopération de docteurs et de collaborateurs des hautes écoles pour des projets communs de recherche. Le chemin menant à ces buts passe par une collaboration efficace en matière de recherche entre les hautes écoles et les firmes industrielles participantes. Lesit n'est donc pas une nouvelle institution mais un programme flexible soutenu par une équipe ambitieuse. Il n'a pas été nécessaire de construire de nouveaux bâtiments ou de créer une nouvelle organisation bureaucratique. Il s'agit plutôt de réunir les infrastructures et le savoir-faire existants et de travailler efficacement ensemble pour parvenir au but plus rapidement grâce à ces synergies.

SCH TEC

8810 Horgen

01/726 07 07



Hitze? Drückende Schwüle? Klimatruhen

von ANSON schaffen Kühle in Büros, Sitzungs- und Schulungsräumen etc. Leise, zugfrei, individuell regelbar. 220 V, 940 W. Rasch montiert, auch in innenliegenden Räumen. — Fragen Sie uns:



ANSON-„Split“ sind superleise

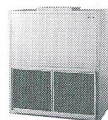
Klimageräte für Büros, EDV, Läden, Labors, Wohn- und Schlafräume. Rasch montiert. 220 V. Ab 775 W. Für Ihr Wohlbefinden prompt und preisgünstig von:



KLIMASCHRÄNKE ANSON-Aermec

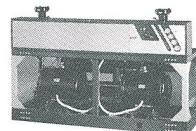
luftgekühlt, 9–40 kW Kühlleistung. Modernste Konzeption. Geringer Energieverbrauch. X-tausendfach bewährt. Verlangen Sie Beratung und Angebot:

ANSON liefert



KLIMASCHRÄNKE ANSON-Aermec

wassergekühlt, 10–90 kW Kälteleistung. Modernste Konzeption. Geringer Energieverbrauch. X-tausendfach bewährt. Beratung, Offerte, rasche und preisgünstige Lieferung von:



Kaltwassersätze ANSON-Aermec

luft- oder wassergekühlt in modernster Technologie. 5 Baureihen. 40 Modelle. 6–280 kW Kälteleistung. Kurze Lieferfristen. Preisgünstig. Offerte von:



ANSON-Gebläse-Konvektoren (Fan Coils)

in formschönem Design und erstklassiger Qualität. Für Kühlung und Heizung. 7 Typen für 2,7–25 kW. Von:

ANSON AG 01/4611111

8055 Zürich
Friesenbergstr. 108
Fax 01/463 09 26

... für modernste Klimageräte!

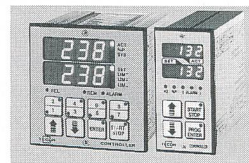
Beispiel Schokolade: Mengen, Temperaturen, Durchlaufgeschwindigkeiten...



Tecon Universalgeräte eignen sich für viele - auch schwierige Aufgaben. Es gibt 1-, 2-, 4- und 8-Kanal-Regler mit Selbstanpassung, für zentrale Überwachung, mit Fernbedienung sowie mit grafischer und numerischer Auswertung.

Hard- und Software aller Regler erstellen wir selbst - nach Ihren Wünschen.

...wir regeln dies!



TECON AG

Werkstrasse 1
CH-9242 Oberuzwil
Telefon 073 51 23 33
Fax 073 51 15 77