

## Entwicklung einer neuen Leiterpaletten-Generation mit integrierter optischer Funktionalität durch die Verwendung von Dünnglasfolien - FuBo

Damit die Forderungen der Daten- und Telekommunikationsbranche nach steigenden Datenraten und höheren Packungsdichten erfüllt werden können, müssen neue Materialien sowie Aufbau- und Verbindungstechniken gefunden werden. Ziel des Vorhabens ist eine hybride, elektrisch-optische Leiterplatte, die durch integrierte Lichtwellenleiter auf der Basis von speziellen Dünnglasfolien neben der elektrischen auch eine optische Datenübertragung ermöglicht.

*For the realization of rising data rates and higher packaging densities in devices and modules for data and telecommunication it is necessary to develop as well new materials as packaging and interconnection technologies. The scope of the project is the development of electro-optical circuit boards. These boards should be characterized by the integration of optical waveguides based on thin glass foils.*

### Ausgangslage

Der Bedarf an Bandbreite im Telekommunikationsbereich, insbesondere in den Vermittlungs- und Cross-Connect Systemen, steigt mit den Jahren kontinuierlich an. Die Entwicklung in den WDM (Wavelength Division Multiplex) Systemen geht von Datenraten im Bereich von Tbit/sec aus. Diese Datenvolumina müssen zunehmend auf der Leiterplatten-Ebene bewältigt werden. Bedingt durch die Dämpfung, das Übersprechen zwischen elektrischen Leiterbahnen und die verstärkte Abstrahlung (EMV) sind die geforderten Übertragungsraten nur noch mit einer elektrisch-optischen

Übertragungstechnik zu realisieren. Die Entwicklungsarbeiten in früheren Projekten waren im Wesentlichen auf die Herstellung von polymeren Lichtwellenleitern sowie die Kopplung optischer Module /Lichtwellenleiter und Board/Backplane fokussiert. Ein Schwachpunkt der bisher eingesetzten Wellenleitermaterialien ist die geringe thermische Stabilität. Dies erschwert eine Verarbeitung im Reflow-Prozess und die Ankopplung von Sende- und Empfangsbau-elementen. Insbesondere die Robustheit der Ankopplungen ist für eine industrielle Anwendung in Übertragungs-Systemen von größter Bedeutung. Heute ist schon absehbar, dass Lösungen für die Übertragung von Datenraten > 40 Gbit/s gesucht werden müssen.

### Projektziele

Gesamtziel des Vorhabens ist eine zweilagige elektrisch-optische Leiterplatte, die durch integrierte Lichtwellenleiter auf der Basis von speziellen Dünnglasfolien neben der elektrischen auch eine optische Datenübertragung ermöglicht. Die wesentlichen Arbeitsschwerpunkte sind die Entwicklung von elektrisch-optischen Leiterplatten mit zwei integrierten Glaslagen sowie von elektrisch und optisch steckbaren parallelen Übertragungsmo-dulen mit serieller eindimensionaler Array- bzw. zweidimensionaler Matrixanordnung. Durch den Einsatz von Dünnglasfolien wird die thermo-mechanische Stabilität der Leiterplatten während des Reflow-Verfahrens deutlich verbessert. Geringere Verzüge und kleinere Verwindungen/Verwölbungen erleichtern die Kopplung optischer Module an die Leiterplatten. Die

Strukturierung der Glasfolien wird mit dem Laser und durch Ionenaustausch erfolgen. Mit der Realisierung von 2D-VCSEL-Arrays sowie von Leiterplatten mit zweilagigen optischen Glaslagen mit den geeigneten Ankopplungen wird technologisches Neuland betreten. Das Fraunhofer-IZM ist für die Entwicklung von Ionenaustauschprozessen zur Glasstrukturierung und für die Photolithographie polymerer Wellenleiter zuständig. Die Firma mrt entwickelt vorrangig Polymere für die Kern- und Mantelschichten der Wellenleiter. Für die Realisierung der elektro-optischen Leiterplatte einschließlich der Präparation der Wellenleiter zeichnet Würth verantwortlich. Die Universität Siegen wird im Projekt Modelle und Algorithmen für den Entwurf und die Simulation optischer Wellenleiter und der Koppelstellen erarbeiten. Infineon Fiber Optics entwickelt die Arrays von Laser- und Photodioden, die von AEMtec benötigt werden um Transceiver-Module zu entwickeln. ERNI ist für die Entwicklung der elektro-optischen Stecker zur Verbindung Transceiver-Leiterplatte und die optischen Stecker für die Verbindung zur Backplane verantwortlich. Schwerpunkt von Siemens sind Arbeiten zur Integration der optischen Lage in die Leiterplatte und die Realisierung eines Demonstrators. Elektro-optische Leiterplatten werden zukünftig ein Basissubstrat für den Aufbau verschiedener Mikrosysteme sein. Sie können die Übertragung von größeren Datenmen-gen vereinfachen und z. B. dazu beitragen, die Empfindlichkeit gegenüber Störsignalen von außen zu verringern. Durch die verbesserte Systemintegration eröffnet das geplante Projekt attraktive Märkte im Bereich der

Tele- und Datenkommunikation. Später werden Anwendungen in der Sensorik und Rechentechnik hinzukommen.

## **Ergebnistransfer**

Die Ergebnisse des Verbundprojektes werden in öffentlichen Statusseminaren und in einem Abschlussbericht dargestellt. Vorträge auf Tagungen sowie Präsentationen auf Messen sind von den Projektpartnern ebenfalls vorgesehen.

## **Förderung des Projektes im Rahmenprogramm**

### **Mikrosysteme (2004-2009):**

Bundesministerium für Bildung und Forschung  
Heinemannstraße 2  
53175 Bonn

### **Projektbetreuung:**

im Auftrag des BMBF  
VDI/VDE Innovation + Technik GmbH  
Herr Lutz-Günter John  
Steinplatz 1, 10623 Berlin  
Telefon: +49 30 310078-158  
Fax: +49 30 310078-223  
E-Mail: John@vdivde-it.de

### **Projektkoordinator:**

Siemens AG  
Dr. Peter Demmer  
Otto-Hahn-Ring 6  
81739 München  
Telefon: +49 89 636-45554  
Fax: +49 89 636-48555  
E-Mail: peter.demmer@siemens.com

### **Projektpartner:**

- Siemens AG, München
- Infineon Fiber Optic, Berlin
- Erni GmbH, Adelberg
- micro resist GmbH, Berlin
- AEMtec GmbH, Berlin
- Uni Siegen, Siegen
- FhG IZM, Berlin
- Würth Elektronik, Niedernhall
- Philips Tech. U-L-M, Ulm

### **Förderkennzeichen:**

16SV2008

### **Projektlaufzeit:**

01.01.2005 bis 31.12.2008

### **Gesamtprojektkosten:**

ca. 7,5 Mio Euro