

Projekt

**Hybridly Integrated Parallel Optics On-Board Transceiver
(HyPOT)**

Koordinator:

FCI Deutschland GmbH
Dr. Ulrich Keil
Holzhauser Straße 175
13509 Berlin
Tel.: +49 (0) 30 750795-13
e-Mail: ulrich.keil@fci.com

Projektvolumen:

3,7 Mio € (ca. 55 % Förderanteil durch das BMBF)

Projektlaufzeit:

01.04.2013 bis 30.09.2016

Projektpartner:

- ➔ Philips Technologie GmbH, Ulm
- ➔ Fraunhofer-IZM, Berlin

Photonik fit für die Zukunft: integrierte Mikrophotonik

Seit der Erfindung der Elektrizität hat kaum eine Technologie so umfangreich Einzug in den menschlichen Alltag gehalten wie der integrierte elektronische Schaltkreis. Diesen Erfolg verdankt die Siliziumelektronik einer beispiellosen Miniaturisierung und Automatisierung. Der Photonik stand eine entsprechende Plattformtechnologie bislang nicht zur Verfügung. Zahlreiche unterschiedliche Materialien zur Erzeugung, Manipulation und Detektion von Licht sowie hohe Anforderungen an die Justierung erschwerten sowohl eine zur Siliziumelektronik analoge Miniaturisierung als auch eine vergleichbare Automatisierung der Herstellung. Dennoch werden seit geraumer Zeit auch in der Photonik erhebliche Anstrengungen unternommen, die systemischen Vorteile der Mikrointegration so weit wie möglich zu übernehmen. Die Anwendungen sind vielfältig: Von der Telekommunikation über die Konsumelektronik bis zur Anlagensteuerung stellt die Möglichkeit, ein optisches System zu miniaturisieren, die notwendige Bedingung für die Realisierung innovativer Produkte dar. Deutsche Unternehmen partizipieren auf vielfältige Weise und überaus erfolgreich am Weltmarkt für mikrooptische Systeme. Für den sich abzeichnenden Wandel hin zur mikrooptischen Integration befinden sie sich in einer sehr guten Ausgangsposition. Vom Design über Mikrostrukturierung und Materialintegration bis zur Aufbau- und Verbindungstechnik zielt die Fördermaßnahme „Integrierte Mikrophotonik“ darauf ab, das erforderliche Know-How für die optische Mikrointegration in Verbundprojekten zu erarbeiten und für eine breite Verwendung verfügbar zu machen. Das BMBF stellt für die Partner dieser Förderinitiative in zwölf Verbundprojekten etwa 40 Mio. Euro bereit.



Bild 1: 2D-Array aus 9100 Mikroprojektoren auf einem 4"-Wafer, Dicke 3 mm. (Quelle: Fraunhofer IOF)

Optische Datenübertragung der nächsten Generation

Mit den ständig steigenden Datenübertragungsraten kommen die Vorteile der optischen Datenübertragung immer stärker zum Tragen. Gängige elektronische Übertragungsverfahren haben den Nachteil, dass sie die geforderten Übertragungsraten nur noch auf kurzen Entfernungen leisten. Da auch für die Zukunft von einem unverminderten Anstieg der Übertragungsraten auszugehen ist, wird die elektronische Übertragung auf immer geringere Reichweiten reduziert werden und die Bedeutung des optischen Datentransfers entsprechend ansteigen.

Bei Hochleistungsrechnern und großen Datacentern ist die optische Kommunikation für Übertragungsdistanzen ab dem Meterbereich (Rack to Rack) bereits unverzichtbar. Die Industrie- und Unterhaltungselektronik werden diesem Trend mittelfristig folgen, während die nächsten Schritte bei Hochleistungsanwendungen zu noch kürzeren Entfernungen von einigen zehn (Board to Board) zu nur wenigen Zentimetern (on Board bzw. Chip to Chip) führen werden.

Das vorliegende Verbundprojekt erforscht ein neues, integriertes optisches Übertragungssystem im Übergangsbereich von der optischen Board to Board zur On Board-Kommunikation.

Integrierte optische Datenübertragung für Computer-Einsteckkarten

Während Elektronen die geeignetsten physikalischen Träger für die Verarbeitung von Information sind, eignen sich für die Übertragung von Information die Photonen, die Lichtteilchen am besten. Es ist daher zweckmäßig, die Information auf optischem Wege so nah wie möglich an den integrierten Schaltkreis (ASIC), in dem sie verarbeitet wird, zu transportieren. Der optische Lichtleiter, die Glasfaser ist hierbei nicht die limitierende Komponente, sondern der sogenannte Transceiver, der die optischen Impulse in elektrische umwandelt und ein vergleichsweise komplexes Bauteil darstellt, das entsprechenden Raum einnimmt. Aus diesem Grund bietet es sich an, den Transceiver dicht am optischen Anschluss einer Karte (Board) zu platzieren und das optische Signal auf möglichst direktem Wege von der Glasfaser in den Transceiver einzukoppeln.

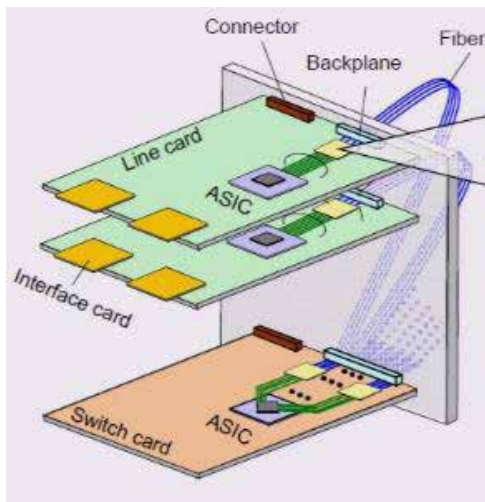


Bild 2: Aufbau des Boards mit integriertem Lichtleiter
(Quelle: FCI Deutschland GmbH)

Zur Erzielung höherer Datenübertragungsraten geht das Verbundprojekt HyPOT nun den Weg, den Transceiver näher am ASIC zu positionieren und somit die elektrischen Verbindungen auf dem Board kurz zu halten. Dies hat zur Folge, dass neben dem optischen Stecker am Eingang des Boards auch eine optische Verbindung auf dem Board selbst, sowie eine zusätzliche optische Schnittstelle erforderlich werden.

Der im Projekt verfolgte Lösungsansatz besteht darin, das Licht in eine in das Board integrierte, lateral strukturierte Dünnglasschicht einzukoppeln. Die Auskopplung auf der Transceiver-Seite erfolgt mittels in die Glasschicht integrierten Linsen.

Die optoelektronischen Einzelkomponenten des Transceivers – Laser- und Photodioden – müssen für die hohe Bandbreite von 28Gbit/s neu entwickelt werden.