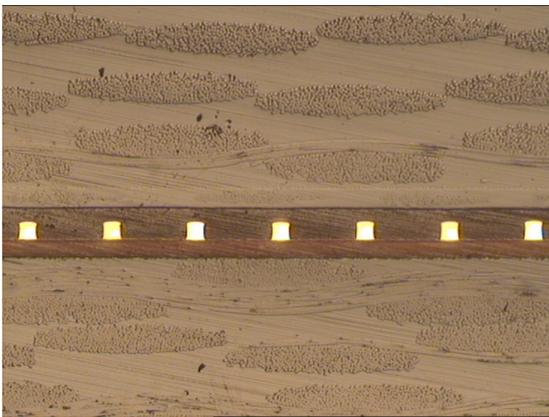


## Licht – ungestört schnell

### *Der Lichtwellenleiter erreicht die Leiterplatte*

Die optische Signalübertragung mit Lichtwellenleitern ermöglicht deutlich höhere Transmissionsraten als die Kupfer-gebundene elektrische Signalübertragung, was insbesondere in der Datenkommunikation genutzt wird. Licht ist aber auch unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Störfeldern und weist sonst noch einige interessante Eigenschaften auf. In einer dreijährigen Entwicklungszusammenarbeit mit namhaften Firmen hat die Firma **vario-optics ag**, Heiden (Schweiz), diese Vorteile in einer elektro-optischen Leiterplatte kombiniert und das Resultat an der SMT 2005 in Nürnberg erstmals mit einem Demonstrator-Board präsentiert.



*Bild 1: optische Innenlage mit sieben Lichtwellenleitern*

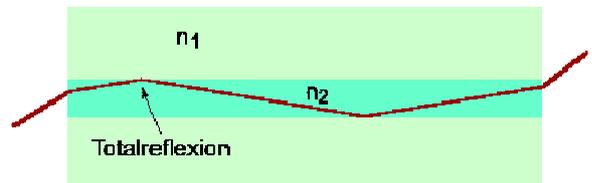
Die Firma vario-optics ag, ein Spin-off der Firma Varioprint, die seit über dreissig Jahren erfolgreich in der Leiterplatten-Fertigung tätig ist, wurde im Juli 2009 gegründet. Mit der Entwicklung von optischen Lagen in Standard-Leiterplatten, können nun weltweit erstmals Lichtwellenleiter serienmässig in die Leiterplattentechnologie integriert werden. Die optischen Lagen bestehen aus planaren Lichtwellenleitern auf Polymerbasis und patentiertem Ein- und Auskopplungskonzept als optische Schnittstelle.

### **Interessante Eigenschaften**

Licht als Übertragungsmedium zeigt ein paar interessante Eigenschaften. Aufgrund der hohen Frequenz des Lichtes ist es möglich, im gleichen Zeitabschnitt wesentlich mehr Informationen zu übertragen als auf elektrischem Weg. Da sich Lichtwellen unterschiedlicher Wellenlänge (Farbe) gegenseitig nicht beeinflussen, kann die Datenübertragungsrate stark erhöht werden, indem man gleichzeitig mehrere Signale miteinander durch den gleichen optischen Leiter schickt (Wellenlängenmultiplex,

WDM), oder die Signale werden zeitlich hintereinander übertragen (Zeitmultiplex, TDM). Die Signale können direkt im Wellenleiter aufgeteilt oder zusammengeführt werden oder die Bahnen können sich unter geeignetem Winkel kreuzen ohne die Signalintegrität zu stören.

Ein weiterer Vorteil im Gegensatz zur elektrischen Signalübertragung liegt darin, dass die optische Signalübertragung unempfindlich ist gegenüber elektromagnetischen Störungen und somit die EMV-Problematik entfällt.



*Bild 2: Lichtausbreitung im Wellenleiter*

### **Schnittstelle zur Aussenwelt**

Weil Licht nur unter bestimmten Winkeln in den Lichtwellenleiter eingekoppelt wird, sind die Übergänge zwischen zwei Lichtleitern sehr empfindlich auf mechanischen Versatz. Entsprechend sind die Ansprüche an die optische Verbindungstechnik deutlich höher als bei der elektrischen Signalübertragung. Dank des neuartigen, patentierten Kopplungskonzepts von vario-optics ag können die Übertragungsverluste gering gehalten werden. Gleichzeitig wird dem Anwender mit dem gewählten Konzept eine definierte optische Schnittstelle zwischen Lichtwellenleiter und Quelle (LED, Laser) respektive Detektor zur Verfügung gestellt.

## Bis zu einem Meter

Licht wird zudem im Wellenleiter gedämpft. Die Dämpfung ist abhängig von der Wellenlänge, Typ und der Qualität des Wellenleitermaterials. Glas weist sehr niedrige Dämpfungswerte auf und wird deshalb für grosse Übertragungstrecken eingesetzt. Polymer- und Silikonwellenleiter sind preiswerter, weisen aber höhere Dämpfungswerte auf. Sie werden für kurze Übertragungstrecken, in Form von diskreten Wellenleitern oder bei elektro-optischen Leiterplatten als integrierte Lichtwellenleiter eingesetzt. Die optischen Wellenleiter von vario-optics ag weisen Dämpfungswerte von  $< 0.05\text{db/cm}$  bei einer Wellenlänge von 850 nm auf und eignen sich für Signalstrecken von bis zu einem Meter.

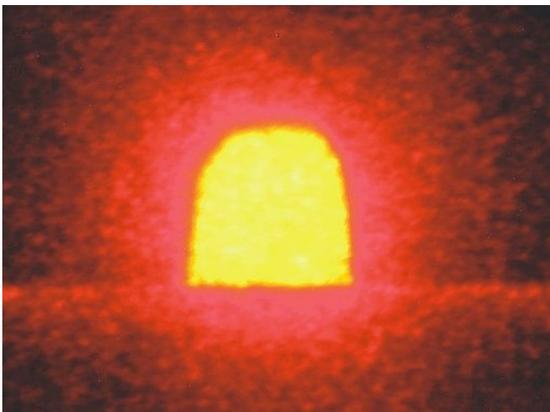


Bild 3: Querschnitt durch einen Lichtwellenleiter

## Anwendungen

Optische Leiterplatten bieten zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten. Nachfolgend sind ein paar Beispiele erwähnt:

### Breitband Datenübertragung

Die optische Signalübertragung mit Lichtwellenleitern stösst zunehmend in den lokalen Bereich vor und ergänzt oder ersetzt die elektrische Signalübertragung, da Kupfer bei der Breitband Datenübertragung mittel- bis langfristig definitiv an seine physikalischen Grenzen stossen wird.

Mit der Herstellung von Mutter- und Tochterkarten (siehe Bild 4) verbunden durch das erwähnte optische Wellenleiter-Kopplungskonzept trägt die Firma vario-optics ag dieser Entwicklung Rechnung.

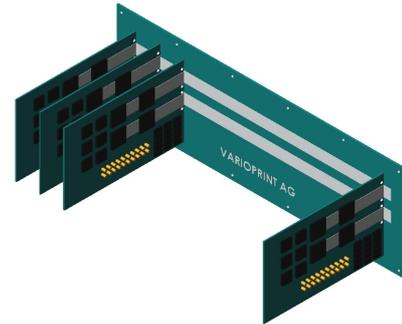


Bild 4: Mutter-Tochterkarte

### EMV Umfeld

Aufgrund der zunehmenden Durchdringung unseres Alltags mit Elektronik und der damit verbundenen Signalfut auf engstem Raum sind Signalübersprecher und -störungen in Kupferleitungen eine zunehmende, technische und wirtschaftliche Herausforderung. Auch hier bietet die elektro-optische Leiterplatten-technologie interessante Alternativen.

### Vereinfachtes Packaging

Die neue Technologie mit integrierten Lichtwellenleitern bietet gegenüber diskreten Lichtwellenleitern einfachere Packaging Lösungen und zusätzliche Funktionalität. Die Herstellungsprozesse, die mit den Standard Leiterplatten Prozessen kompatibel sind, erlauben eine günstigere Miniaturisierung von vorhandenen Produkten, z.B. aus der Sensorik oder neue Produkte mit grösserer Funktionalität auf gleicher Fläche.

## Zusammenfassung

Elektro-optische Leiterplatten eröffnen neue Möglichkeiten auf verschiedenen Anwendungsgebieten. vario-optics ag hat den Beweis geliefert, dass die Technologie praktisch umsetzbar ist und serienmässig produziert werden kann.



**Mittelbissastrasse 7  
CH-9410 Heiden  
Switzerland**

**Tel.: +41 (0)71 898 80 60**

**Fax: +41 (0)71 898 80 61**

**e-mail: [info@vario-optics.ch](mailto:info@vario-optics.ch)**

**web: [www.vario-optics.ch](http://www.vario-optics.ch)**