

## Telekommunikation

**2** Tuning für  
Glasfasern**6** Interview:  
Kurze Innovations-  
zyklen ermöglichen

## Beleuchtungsoptik

**8** Brillant  
inszeniert

## Website-Relaunch

**11** Per Mausklick auf  
Entdeckungsreise

## Spezialglasröhrchen

**12** Die Revolution  
des Webens

## Mikrosysteme

**14** Gute  
Verbindung

## National Science Museum

**16** Der gigantische  
blaue Flügel

## Haustechnik

**18** Ganz in  
Weiß

## Brandschutz

**20** Gläsernes  
Hitzeschild

## Funktionsgläser

**22** Besserer  
Blick

## Glaskunst

**24** Licht in  
Röhren

## Prisma

**26** Kurzmeldungen aus  
dem Schott Konzern;  
Vorschau; Impressum

## TUNING

Mit Komponenten zum Faser-  
management, Filtern und Lasern  
fertigt Schott entscheidende Bau-  
steine, um die Kapazität des  
„worldwide web“ der stark wach-  
senden Nachfrage anzupassen.

**B**oom ohne Ende: Die Informations- und Telekommunikationsbranche bleibt unter Dampf, in Westeuropa wurde erstmals ein Umsatzvolumen von jährlich 500 Milliarden Euro überschritten, weltweit wächst der Markt nach einer EITO-Studie (European Information Technology Observatory) in diesem Jahr um zehn Prozent auf über 1,8 Billionen Euro. Fast jeder zweite Amerikaner, gut jeder dritte Westeuropäer verfügt über einen eigenen Computer und immer mehr Nutzer wollen ins Netz der Netze. Internet- und Intranet-Verkehr verzeichnen einen sprunghaften Anstieg und haben in ihrem Datenstrom bereits die Sprachkommunikation per Telefonie übertroffen. Das Volumen des Internets nimmt jedes Jahr um mindestens 50 % zu – einige Service-Provider verzeichnen sogar eine Verdopplung ihres Verkehrsaufkommens alle sechs Monate. „Der weltweite Datenfluss im Internet summiert sich derzeit auf rund ein Terabit pro Sekunde“, bestätigt Alastair M. Glass von den Bell Labs in Murray Hill (New Jersey, USA). Tera steht für eine Billion und ein Terabit entspricht etwa dem Inhalt von 300.000 dicken Büchern. Setzt sich diese rasante Entwicklung fort – und alle Vorzeichen sprechen dafür – wird das Internet schon 2005 allein in den Vereinigten Staaten eine Kapazität von 280 Terabit pro Sekunde benötigen.

Nur mit der optischen Signalverarbeitung ist es möglich, die gewaltige Bit-Flut in den Griff zu bekommen. Das gilt nicht nur für die weiten Entfernungen der Wide Area Networks, sondern im zunehmenden Maße auch für die kürzeren Verbindungen in regionalen und örtlichen Netzen bis hinab zum Datentransfer innerhalb von Großrechnern und Mehrprozessorsystemen. Vor diesem Hintergrund hat Schott seine Aktivitäten im Bereich der Daten- und Kommunikationstechnologie weiter verstärkt. Auf diesem Sektor hat der Technologiekonzern jeweils ein Start-up-Unternehmen in den USA und in Deutschland gegründet und beteiligt sich darüber hinaus an einem weiteren Unternehmen in Deutschland.

## Optik statt „Kabelsalat“

So fertigt die Schott Communications Technologies Inc. (SCT) in Southbridge (Massachusetts, USA) Komponenten für Fasermanagement und optische Verbindungstechnik. Sogenannte „Optical Shuffles“, flexible optische Verkabelungen, ersetzen komplexe Kabelbäume aus Kupfer auf elegante Art und Weise. „Sie erlauben bislang unerreicht effiziente optische Verschaltungen mit den aktuell benötigten hohen Datenraten von einigen Gigabit pro Sekunde in den Switching- oder Routing-Systemen unserer Kunden“, erläutert Dr. Andreas Zenz, Direktor Geschäftsentwicklung und Marketing bei SCT.

„Mit den neuen Aktivitäten in der Tele- und Datenkommunikation kann Schott einen wichtigen Teil des Visionsziels für 2010 realisieren, wonach eine führende Position im jeweiligen Markt eingenommen werden soll.“

**Dr. Udo Ungeheuer**  
Vorstandsmitglied Schott

Mit den immer weiter zunehmenden Datenströmen, der durch die optischen Netze rund um den Globus gejagt werden, schnell auch die Anzahl von Kanälen und Anschluss-Ports von Servern, Routern und Schaltschränken in die Höhe, die alle verbunden werden müssen. Der bisherige Kupferkabelverhau, aber auch die Verwendung von vielen Einzelfaserverbindungen ist

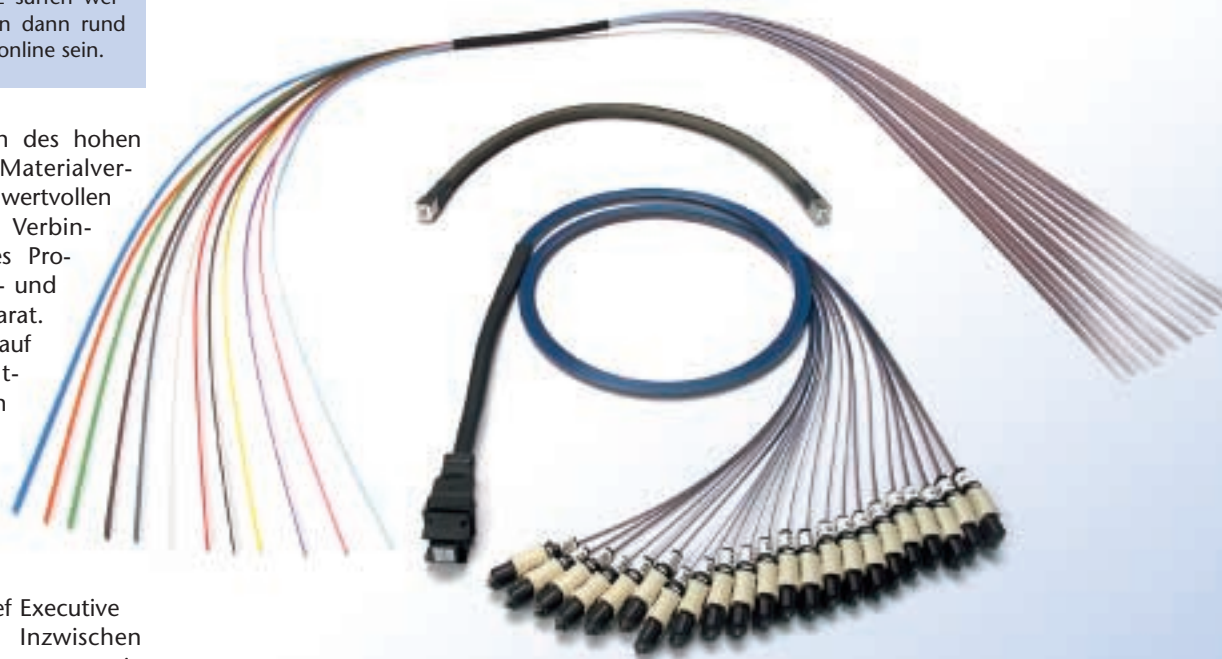
# für GLASFASERN



## Immer mehr drin

Die Tele- und Datenkommunikation boomt: der Internet- und Intranet-Verkehr haben in ihrem Datenstrom die Telefonie bereits weit übertraffen. Nahezu 40% der US-Bürger tummeln sich bereits im Internet, in absoluten Zahlen bedeuten 112 Millionen Nutzer Weltspitze. Bezogen auf die Bevölkerung liegt allerdings Kanada mit 43% ganz vorn. Der „Internet Industry Almanac“ prognostiziert, dass im Jahr 2002 bereits 601 Millionen Menschen weltweit durchs Netz surfen werden. In Deutschland dürften dann rund 300 von 1.000 Einwohnern online sein.

fehleranfällig, teuer wegen des hohen Arbeitsaufwandes und Materialverbrauchs und benötigt viel wertvollen Platz auf den zentralen Verbindungsplatinen. „Für dieses Problem haben wir eine platz- und kosteneffektive Lösung parat. Wir haben Schaltungen auf Basis von Mehrfach-Lichtwellenleitern mit wenigen Steckverbindungen entwickelt, die der Kunde nach seinen eigenen Plänen leicht in entsprechende Anschlüsse einstecken kann“, so Alexander Hagemann, Chief Executive und Präsident von SCT. Inzwischen fertigt SCT weitere Komponenten wie zum Beispiel Optical Fanouts, die das



*Komponenten zum Fasermanagement wie beispielweise „Optical Shuffles“, 2D Optical Interconnect und Optical Fanouts erlauben bislang unerreicht effiziente optische Verschaltungen in Switching- oder Routersystemen.*



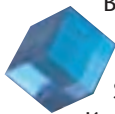
1,4 x 1,4 mm messen die Glas-Filterwürfel, die in sogenannten DWDM-Systemen eingesetzt werden. Sie verfügen über hundert, nur 20.000 bis 30.000 Nanometer dünne Einzelschichten.



heisseste Thema der Branche ermöglichen: Switches auf der Basis winziger, beweglicher Mikrospiegel (MEMS). Die Produkte von SCT dienen hier der hochgenauen optischen Verbindung bis zu einigen Tausend Kanälen auf einer Fläche weniger Quadratzentimeter mit einer Vielzahl von Signalverarbeitungspalten. Darüber hinaus wird SCT in der Zukunft den Bedarf an optischen Verbindungen für die parallele Datenübertragung zum Beispiel in Servern oder bei der direkten Kommunikation von Chip zu Chip decken.

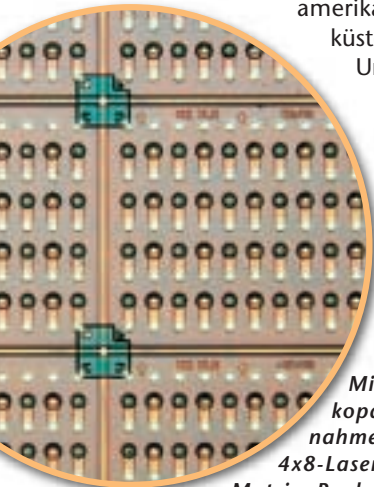


quelle läuft hier in einem Hochvakuum-Ofen ein komplexer Beschichtungsprozess. Rund 100 einzelne Schichten werden auf den Glaswafern aufgedampft, jede weniger als ein  $\mu\text{m}$  dünn. „Die hochpräzise Prozesskontrolle aller einzelnen Schichtdicken ist entscheidend für die Güte der Filter“, erklärt Dr. Burkhard Danielzik, Geschäftsführer der Schott Telecom Optics GmbH (STO). Besagte Filter sind Schlüsselkomponenten, um die Kapazität von Glasfasern beim Datentransport zu erhöhen. Die Elemente, deutlich kleiner als Zuckerwürfel, filtern scharf definierte Wellenlängenbereiche aus dem Licht, das die Daten transportiert. Die ausgegrenzten Farben des Lichts legen sozusagen die „Fahrspuren“ auf der Datenautobahn fest.



## Geheimnisvoller Beschichtungsprozess

Szenenwechsel von der amerikanischen Ostküste nach Mainz. Unter dem bläulichen Licht einer Plasma-



Mikroskopaufnahme einer 4x8-Laserdioden-Matrix. Reale Größe: 1 mm x 2mm.

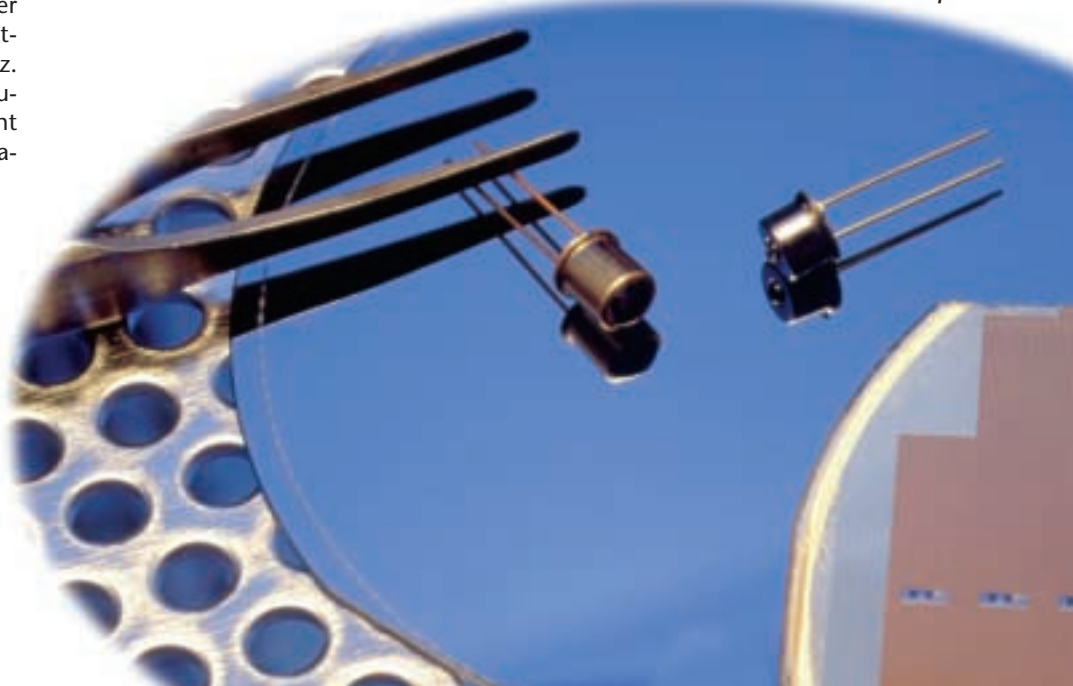
Die winzigen Glasbausteine ermöglichen in sogenannten DWDM-Systemen (Dense Wavelength-Division Multiplexing) das Ein- und Auskoppeln von mehreren Lichtstrahlen in ein und dieselbe Glasfaser, deren Übertragungskapazität entsprechend ansteigt. Je nach Bedarf lassen sich die lichtleitenden Verbindungen mit immer mehr Kanälen belegen, für jeden einzelnen Wellenlängenbereich müssen eigene Wafer beschichtet werden. „Je enger die Kanalabstände beieinander liegen sollen, um das transportierbare Datenvolumen weiter zu erhöhen, desto mehr Lagen müssen wir auf das Glassubstrat aufbringen“, so Dr. Danielzik.

Experten schätzen, dass der Markt für optoelektronische Komponenten von 1999 6,7 Mrd. US\$ auf 23,1 Mrd. US\$ im Jahr 2003 ansteigen wird.

## Laserdioden für Dateneinkopplung

Um einen ausgeklügelte Aufbau von zahlreichen hauchdünnen Schichten geht es auch bei U.L.M Photonics GmbH. SCT ist Hauptinvestor an diesem Start-up-Unternehmen, das an der Universität Ulm ausgegründet wurde. Mit den Verfahren der Molekularstrahlepitaxie entwickelt ein hochqualifiziertes Team aus Wissenschaftlern und Technikern spezielle Halbleiterlaserdioden. Die VCSEL (Vertical Cavity

*Fertig prozessierter Wafer mit einer Anzahl von etwa 90.000 Dioden sowie einzelne Laserdioden in Electronic Packaging-Komponenten.*



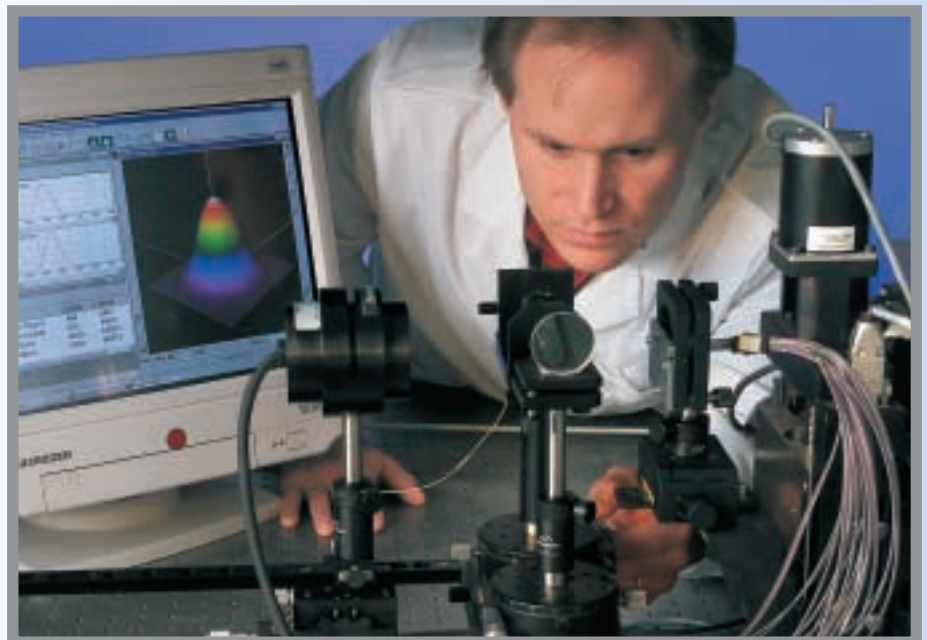
Surface Emitting Laser) genannten Bauteile werden als Lichtemitter genutzt, die elektrisch gespeicherte Informationen in optische Signale umwandeln. „Die Daten werden in die Glasfaser eingeschleust, indem man eine Laserdiode an- und abschaltet. Diese Dioden stellen wir her“, erklärt Dr. Burghard Schneider, Geschäftsführer der U.L.M Photonics.

Als Trägermaterial wird Gallium-Arsenid verwendet, auf das sehr viele Schichten aufkristallisiert werden, die bis zu wenigen Atomlagen dünn sind. Die meisten von ihnen dienen als Spiegel, einige aber auch als aktive Verstärker des Lichts. Auf einen Wafer von rund acht Zentimetern Durchmesser passt die kaum glaubliche Anzahl von etwa 90.000 Dioden, die nach dem Epitaxie-Prozess noch etliche klassische Lithographie-Schritte bis zu ihrer Fertigstellung durchlaufen. „Im Herbst 2001 werden wir einen neuen Reinraum mit Epitaxieeinrichtungen in Betrieb nehmen, mit denen wir fünf Gallium-Arsenid-Scheiben gleichzeitig beschichten können“, skizziert Dr. Schneider den zügigen Ausbau für die Zukunft.

Mit den Produktgruppen Filter, Laser und Glasfasermanagement beziehungsweise optische Verbindungen ist Schott im Zukunftsmarkt rund ums Internet sehr gut positioniert. Zunächst will man sich in diesem Bereich der Schlüsselkomponenten weiter tummeln und nach weiteren Optionen Ausschau halten. Das Know-how bei Werkstoffen, Dünnschichttechnologien und optischen Prozessen sowie der weltumspannende Forschungsverbund sichern zudem die gute Stellung ab. Alexander Hagemann, Präsident der SCT, blickt denn auch optimistisch voraus: „Schott hat durch fokussierte Forschung und Entwicklung neue Kompetenzen erarbeitet. Unsere drei Unternehmen setzen diese jetzt weltweit in Geschäftsmodelle um. Wir erwarten in den nächsten fünf Jahren daher trotz der im Augenblick schlechten Stimmung innerhalb der Branche einen Umsatz von über 100 Millionen US-Dollar.“ Wachstum à la Internet heißt die Devise auf beiden Seiten des Atlantiks ■



*Platzsparend und einfach anzuwenden: flexible optische Verbindungen, die der Kunde nach seinen eigenen Plänen in entsprechende Anschlüsse einstecken kann.*



*Kalibrierung eines Präzisionsstrahl-Messinstruments für die Produktionslinie von Optical Fanouts. Mit dem Gerät werden die Fasern auf Positions- und Ausrichtungsgenauigkeit überprüft.*