

# PHOTONICS NEWS

Magazin der LASER COMPONENTS GmbH

#76 ■ 11|15

lasercomponents.com

Der längste Eisenbahntunnel der Welt

25 Jahre wiedervereinte Photonik

Qualitätsprüfung durch Zerstörschwellen-Messung

Neue Produkte





Sparen Sie bis zu 2.000,- EUR!\*



WEB D76-020

**Wir kaufen Ihr altes Spleißgerät**

Na, wie wär's: Sie würden gern Ihr altes Spleißgerät gegen ein neues tauschen? Dann ist jetzt der richtige Zeitpunkt gekommen. Beim gleichzeitigen Kauf des 3-Achs Spleißgerätes FITEL S178Av2 zahlen wir Ihnen modellabhängig bis zu 2.000,- EUR für Ihr Altgerät!

Die Aktion gilt bei Bestelleingang bis zum 18.12.2015. Es werden ausschließlich funktionstüchtige Spleißgeräte aller Hersteller entgegengenommen. Die Bedingungen der Aktion finden Sie unter dem angegebenen Webcode.

## Ein ereignisreiches Jahr ...

... neigt sich dem Ende zu und bereits jetzt können wir feststellen, dass es für LASER COMPONENTS abermals ein Rekordjahr war.

Zur Beurteilung des Erfolges sind für uns, neben den nackten Zahlen, die erreichten Ziele ausschlaggebend. So konnten wir 2015 unsere wichtigsten organisatorischen Ziele erreichen und haben dabei unsere IT Landschaft zukunftssicher gemacht. Papier findet man immer weniger auf unseren Schreibtischen, dank einer auf unsere Bedürfnisse zugeschnittenen, elektronischen Archivierungslösung, die sich zudem nahtlos in unsere bestehende IT Struktur etablieren ließ. Die Rahmenbedingungen für weiteres Wachstum sehen wir sowohl organisatorisch als auch technologisch erfüllt und gehen motiviert ins kommende Geschäftsjahr.

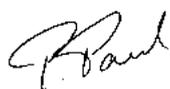
Im Herbst feierte man vielerorts in Deutschland 25 Jahre Wiedervereinigung. Auch wir möchten dieses Jubiläum zum Anlass nehmen und in dieser Ausgabe unsere eigenen Geschichten, rund um dieses historische Ereignis, mit Ihnen teilen. Der Zerfall der DDR und die anschließende Wiedervereinigung beider deutscher Staaten, markieren für LASER COMPONENTS auch den Beginn einer positiven Geschäftsentwicklung zu Anfang der 90er Jahre.

Schnell wurden neue Kunden- und Lieferantenbeziehungen in den neuen Bundesländern geknüpft, die nachhaltig zum stetigen Wachstum der Firma beigetragen haben. Viel prägender waren jedoch die zahlreichen Mitarbeiter, die im Laufe der Jahre zu uns kamen: einige davon bereits 1990 und teilweise sind sie uns bis zum heutigen Tage treu geblieben. Die Wende aus der Perspektive eines Einzelnen, mit zahlreichen Anekdoten gespickt, wird hoffentlich auch Sie beim Lesen an eine Epoche zurück erinnern, die uns letztlich Alle geprägt hat.

Gerade von unseren internationalen Geschäftspartnern werden wir immer wieder zur Deutschen Einheit befragt und Alle interessiert die Antwort auf die Frage, ob der Angleichungsprozess inzwischen beendet sei.

Wir für uns, können mit gutem Gewissen behaupten, dass das Zusammenwachsen in der Laser- und Photonikbranche bereits seit geraumer Zeit erfolgreich beendet ist und die Unterschiede der Menschen und Firmen zwischen Ost und West auch nicht größer sind, als beispielweise die unterschiedlichen Kulturen zwischen Nord- und Süddeutschland. Neben der Einheit, ist es doch gerade die regionale Vielfalt, die das heutige Deutschland auszeichnet und für Menschen aus aller Welt zur Heimat werden ließ und lässt. Wenn es doch nur immer so einfach wäre wie in unserer Branche.

Ihr



Patrick Paul  
Geschäftsführer, Laser Components GmbH





## Impressum

LASER COMPONENTS GmbH  
Werner-von-Siemens-Str. 15  
82140 Olching / Germany  
Tel: +49 8142 2864-0  
Fax: +49 8142 2864-11  
www.lasercomponents.com  
info@lasercomponents.com

Geschäftsführer:  
Günther Paul, Patrick Paul  
Handelsregister München HRB 77055  
Redaktion: Claudia Michalke

Die Photonics News sowie alle enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung ohne Einwilligung der LASER COMPONENTS GmbH strafbar.

Trotz gründlicher Recherche kann keine Verantwortung für die Richtigkeit der Inhalte übernommen werden.

Bildrechte:  
Fotos S005, S006-007: Maurus Huwyler, ©AlpTransit Gotthard AG. Foto S010: ©SBB AG: Christian Zwellweger, SBB AG  
Fotos S008-010: Nencki AG

**Abo-Service:** Die Photonics News erhalten Sie kostenlos. Für Adress-Änderungen, Neu- oder Abbestellungen der Zeitschrift wenden Sie sich an den oben angegebenen allgemeinen Kontakt.

\* Preisänderungen, technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Solange der Vorrat reicht. Preisaktionen gültig bei Bestelleingang bis zum 18.12.2015.

Preisstellung ab Werk Olching, unverpackt, unversichert, zzgl. derzeit gültiger MwSt. Zwischenverkauf vorbehalten.

© 2015. Alle Rechte vorbehalten.

## Neues aus der Branche

- 6 **Der längste Eisenbahntunnel der Welt**  
57km lang ist der Gotthard-Tunnel in der Schweiz
  - 11 **News-Ticker**
  - 12 **Arden Photonics**  
Was Shakespeare mit dem Spezialisten für Encircled Flux verbindet
- ## Unternehmen
- 14 **25 Jahre vereintes Deutschland - und die Photonik**  
Uwe Schallenberg: So erlebte ich die wiedervereinte Photonik  
Joe Kunsch: Von Jena nach Berlin und das Wien'sche Sofa
  - 19 **IT im agilen Mittelstand**  
Mittelständische Unternehmen sind alles andere als verstaubt

## Produktionsstätten

- 20 **Zerstörschwellen**  
Die Bedeutung der Zerstörschwellen in der Laseroptik  
Der internationale Laseroptik-Vergleich  
So messen wir Zerstörschwellen im Haus

## Neue Produkte

- 22 **bleiben Sie Up to Date**  
Neue Produkte von LASER COMPONENTS und seinen Partnern



© istock.com/yamchavalerasi

12

## Encircled Flux

Norm-konformes  
Messen von Multimode-Fasern

## Zerstörschwellen

Unsere Laseroptiken  
haben höchste Qualität  
– nachweisbar.



noxherabai.com

20

14

## 25 Jahre

Wiedervereinigung bei  
LASER COMPONENTS



© AlpTransit Gotthard AG

6

## Gotthard Basistunnel

Für die Sicherheit wird viel investiert  
Positionierung mobiler Erhaltungstore für Wartungsarbeiten

# Der längste Eisenbahntunnel der Welt

## Der Gotthard-Basistunnel

In gut einem Jahr soll der Gotthard-Basistunnel für den regulären Publikumsverkehr freigegeben werden. Dann wird er mit 57 km der längste Eisenbahntunnel der Welt sein, der mit modernster Technik ausgerüstet ist. Um den störungsfreien Betrieb zu garantieren, werden besondere Vorkehrungen für Wartungsarbeiten getroffen. – Ein spannendes Projekt unter dem Gotthard-Massiv.





## Zürich – Lugano in weniger als 2 Stunden

Bis zu 60 Minuten Zeitgewinn – Bahn fährt bis zu 2300 Meter unter dem Bergrücken!

Die Schweiz hat eine zentrale Lage in Europa und ist ein viel genutztes Drehkreuz - nicht nur beim Reiseverkehr, sondern vor allem beim Güterverkehr. Laut Angabe der AlpTransit Gotthard AG (ATG) werden jährlich 26 Millionen Tonnen Fracht durch die Schweizer Alpen transportiert, 80% davon im Transitverkehr und in den nächsten Jahren wird ein weiterer Anstieg erwartet. Die Bevölkerung stimmt im Jahr 1992 zu, den Verkehr von der Straße auf die Schiene zu verlagern, um den Alpenraum weitestgehend zu schonen: Das Projekt NEAT, Neue Eisenbahn-Alpentransversale, nimmt seinen Anfang; der Gotthard-Basistunnel ist das zentrale Bauwerk, das im Jahr 2016 eröffnet werden wird.

Zur so genannten Gotthard-Achse wird auch der Ceneri-Basistunnel gehören, dessen Fertigstellung 2020 geplant ist. Die Tunnel werden die Fahrzeit von Zürich nach Lugano um bis zu 60 Minuten verkürzen.

Der Tunnelbau ist ein immenses Projekt, doch auch der reibungsfreie laufende Betrieb wird die Verantwortlichen vor Herausforderungen stellen, sodass schon in der Projektierung die ersten Weichen gestellt werden mussten. Zwei einspurige Röhren verlaufen nahezu kurvenlos auf einer Länge von 57 km; die Strecke hat fast keine Steigung, was hohe Geschwindigkeiten bis zu 250 km/h bei Personenzügen zulassen wird – der Standard bei Tunnelfahrten liegt heute bei

maximal 200 km/h. Die ebene Strecke erlaubt zudem längere Güterzüge mit höherem Gewicht als bisher – so wird die Schiene konkurrenzfähig.

Bei Tunneln spielt die Sicherheit eine zentrale Rolle. So sind 178 Querschläge zwischen den Röhren, die mit Lüftungen ausgerüstet und mit Flucht- und Brandschutztüren abgeschlossen sind. Weiterhin gibt es zwei Nothaltestellen mit je zwei Spurwechseln, an denen die Züge die Röhre wechseln können - im Normalfall sind diese durch Tore verschlossen. Die Nothaltestellen sind mit Türen ausgestattet, die einerseits als Fluchttür dienen, und mit denen andererseits die Frischluftzufuhr geregelt wird. ■

## Mobile Erhaltungstore im Gotthard-Basistunnel.

Die genaue Positionierung der mobilen Erhaltungstore machen Wartungsarbeiten im Tunnel möglich.

**Walter Brändli, Nencki AG.** Um Wartungsarbeiten in Teilabschnitten des Tunnels durchführen zu können, muss eine ausreichende Luftversorgung für das Personal garantiert werden. Hierfür wird Frischluft aus den Nothaltestellen in die Erhaltungsabschnitte geleitet - das geht jedoch nur, wenn die Röhre vorher verschlossen wird. Der Verschluss erfolgt mit so genannten mobilen Erhaltungstoren, die die Firma Nencki AG im Auftrag der Harsco Rail Europe entwickelt hat.





© Nencki AG

Als MET wird das schienengebundene Fahrzeug bezeichnet, das an definierten Positionen im Gotthard-Basistunnel verankert werden kann, um den Tunnelquerschnitt zu verschließen (Abb. links).

### Passgenaue Ausrichtung der Tore entscheidend

Bautoleranzen führen dazu, dass die Tunnelröhren nicht an jeder Stelle genau gleich sind. Damit die Tore an allen vorgesehenen Stellen verwendet werden können, sind im Tunnel Anpassringe montiert, die in der inneren Form übereinstimmen. Um das verlangte Verdämmmaß zu erreichen, beträgt der Spalt zwischen Tor und Anpassring nur wenige Zentimeter. Das Tor muss so aufgestellt werden, dass der Spalt gleichmäßig verteilt ist (Abb. oben).

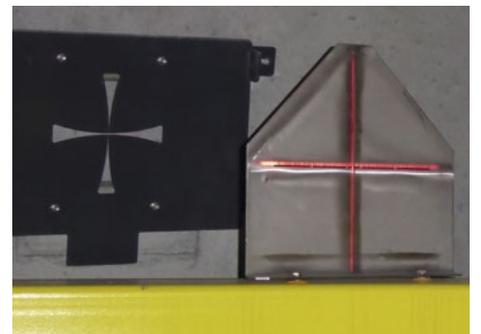
Die hohen Kräfte, welche durch die Druckunterschiede vor und hinter dem Tor entstehen, werden über zwei Spreizarme

auf Verankerungen in der Tunnelwand übertragen. Während sich die Spreizarme des MET nur auf einer Seite des Torblattes befinden, sind vor und hinter den Anpassringen je ein Paar Verankerungen angebracht.

### Anforderung an die Positionierung

An vier Orten mit je zwei Orientierungen des MET müssen die Spreizarme in die Verankerung und das Torblatt in den Anpassring passen. Der Aufbau der Tore darf kaum Zeit kosten. Die korrekte Ausrichtung setzt Nencki mit einem FLEXPOINT® Kreuzlinienlaser um, der auf der Hauptkonsole aufgebaut ist, welche Tor und Spreizarme trägt.

An der Tunnelwand ist eine Platte mit einem ausgeschnittenen Malteserkreuz angebracht (Abb. rechts). Wenn das Laserkreuz auf die Zielplatte passt, passen die Spreizarme in die Verankerung und das Torblatt in den Anpassring.



© Nencki AG





© SBB AG

## Die Ausrichtung

Der Triebfahrzeugführer fährt den Modultragwagen mit der Hilfe der senkrechten Laserlinie auf wenige Zentimeter genau an den Aufstellungsort. Dann wird die Feststellbremse angezogen und die vier Abstützfüße werden auf den Tunnelboden gesenkt.

Anschließend kann das MET mit den Abstützfüßen einer Wagenseite leicht um die Längsachse geschwenkt werden. Maßgebend ist die waagrechte Laserlinie, die dadurch angehoben oder abgesenkt wird. Die Feinpositionierung in Längsrichtung geschieht, indem die Hauptkonsole auf dem Tragwagen verschoben wird. Dabei richtet sich der Bediener nach der senkrechten Laserlinie. Nach der Ausrichtung umgreifen die Spreizarme die Verankerung (Abb. rechts) und das Aufstellen des Torblattes kann beginnen. ■



© Nencki AG

## Lasermodule für Industrie und Handwerk

In diesem Projekt wurde ein FLEXPPOINT® FP-HD Laser mit der Wellenlänge 635 nm und 10 mW eingesetzt, der mit der Präzisionshalterung FP-MPT-19 montiert wurde. Die HD-Serie ist für Industrieumgebungen entwickelt worden und besonders robust. Es erfüllt die IP67-Anforderungen, ist also staubdicht und gegen zeitweiliges Untertauchen geschützt (DIN EN 60529).

Das potentialfreie Gehäuse ist aus Aluminium und der Laser kann bei Umgebungstemperaturen zwischen -20°C bis +50°C eingesetzt werden – ideal geeignet für den Tunnel, der eine Temperatur zwischen +35°C bis +40°C hat.

Die Nencki AG hat die fokussierbare Variante des Lasers gewählt, der einfach per Hand eingestellt werden kann. Das Kreuz wird mit einem fest im Gehäuse vergossenen diffraktiven Element mit einem Öffnungswinkel von 10° projiziert. Die Laser wurden nach Kundenwunsch aufgebaut.

WEB D76-074

---

Harsco Rail Europe GmbH ist Systemlieferant und für die Prototypenentwicklung sowie die Serienfertigung der Erhaltungsfahrzeuge verantwortlich, während die Nencki AG die mobilen Erhaltungstore zum Abdichten der Röhre entwickelt hat.

# Der Beweis: Zerstörschwellen diffraktiver optischer Elemente

## Holo/OR: Qualität ist bei uns nicht nur ein Versprechen sondern sie wird gemessen

Die diffraktiven optischen Elemente, DOEs, von Holo/OR werden zur Strahlprofiländerung oder Strahlteilung von Hochleistungslasern eingesetzt. Sie bestehen aus Substraten wie Quarzglas, Saphir oder ZnSe, in die eine Gitterstruktur geätzt wird. Danach werden die DOEs beschichtet - ähnlich einer Laseroptik.

Bis zu welcher Laserleistung die DOEs eingesetzt werden können wurde in der Vergangenheit immer wieder diskutiert: So stellte sich die Frage, ob die Gitterstruktur oder die Beschichtung die Zerstörschwelle limitiert – der Erfahrungswert zeigte, dass es die Beschichtung ist.

Nun hat HoloOr den offiziellen Beweis angetreten: tatsächlich haben die Strukturen keinen Einfluss auf die Zerstörschwelle.

Die genauen Messergebnisse und weitere Informationen hierzu finden Sie im Datenblatt, oder fragen Sie uns direkt. ■



# ECOC-News: LWL-Messungen in Echtzeit aus der Ferne steuern

## aeRos™ – Cloud-basierte Workflow-Management Plattform von AFL

Die „European Conference on Optical Communication“, ECOC ist die größte europäische Veranstaltung zur faseroptischen Kommunikationstechnologie. Der jährliche Kongress mit begleitender Fachausstellung findet an wechselnden Orten statt und so traf man sich dieses Jahr in Valencia, Spanien.

Wegweisend war die Vorstellung von AFLs Cloud-basiertem Software-Tool, das bisherige Arbeitsabläufe revolutionieren soll:

Die Plattform aeRos™ ermöglicht die durchgängige Steuerung von Prüfprozessen. Eine wechselseitige Kommunikation wird ebenso unterstützt wie der bidirektionale Datenaustausch von der technischen Planung über das Projektmanagement bis hin zum Techniker, der Messungen vor Ort vornimmt.

### Betriebskosten reduzieren

Projektmanager können Arbeitspakete mithilfe von aeRos™ direkt zu den Technikern senden; dabei definieren sie exakt, welche Messungen, Konfigurationen und Messkriterien benötigt werden. Hierdurch werden sowohl die Setup-Zeiten reduziert wie auch Fehler bei Messungen vor Ort nahezu ausgeschlossen.

### Zuverlässige Ferndiagnosen

Die Messungen des Technikers im Feld können aus der Ferne beobachtet werden und ein sofortiger Zugriff auf die Messergebnisse ist möglich. Schwierig-



keiten im Feld können so direkt diskutiert und gelöst werden, ohne teure Nachprüfungen mit wiederholten Anfahrten zum Testort.

### Messdaten jederzeit abrufbar

Die gemessenen Daten werden direkt in der Cloud gespeichert, sodass jederzeit an jedem Ort auf sie zugegriffen werden kann. ■



### Messgeräte für aeRos™

Zur vollen Nutzung der aeRos™ Plattform wurden neue Messgeräte vorgestellt. Mehr über die ROGUE-Serie erfahren Sie auf der Seite 25 dieser Ausgabe.



## Der Moden-Spezialist

Arden Photonics entwickelt und fertigt Komponenten und Messgeräte für optische Fasern und Laser. Das Unternehmen ist 2001 in der Region West Midland in England gegründet worden und so erklärt sich auch der Firmenname: Der Name Arden kommt von dem Waldgebiet „Forest of Arden“, einem alten Eichenwald, der einst ein großes Gebiet in Zentralengland umspannte und bis Stratford-upon-Avon reichte, dem Geburtsort von William Shakespeare. Der Gründer, David Robinson, ist bis heute der Geschäftsführer des Unternehmens, das in Solihull, im Süden von Birmingham, ansässig ist.

### Modencontroller und Moden-Messgeräte

Mit den Modencontrollern von Arden Photonics können Messungen nach Encircled Flux Bedingungen garantiert werden. Messgeräte überprüfen die Modenverteilung in den Fasern und sichern somit reproduzierbare Messungen nach Norm.



# Reproduzierbare Messungen nach Encircled Flux

DIN EN 61280-4-1:2009 Standard bei der Dämpfungsmessung von Multimode-Fasern

Lokale LWL-Netze zeichnen sich durch hohe Datenraten aus: Durch den zunehmenden Bedarf bei der IP-basierten Datenübertragung sind zukünftig Bandbreiten bis 10 GBit und höher notwendig. Internet-TV, Online-Musikdienste und SmartHome Anwendungen sind nicht zuletzt die Treiber für diese Entwicklung. Das hohe Datenaufkommen kann durch die Nutzung von Multimode-Fasern (MMF) abgedeckt werden. Um deren Übertragungsqualität zu kontrollieren, muss das Dämpfungsbudget genau und reproduzierbar ermittelt werden. Das verlangt zunächst einmal Messgeräte, die der Norm DIN 61280-4-1 entsprechen; zusätzlich müssen sie konform zu den encircled flux Bedingungen sein.

## Underfill, Overfill

Die Einkoppelbedingungen in MMF beeinflussen maßgeblich die Dämpfung und Bandbreite: man unterscheidet die Anregungsbedingungen underfill, overfill und encircled flux.

**Underfill.** Große Kerndurchmesser führen bei der Einkopplung mit einem Laser (oder VCSEL) zu einem so genannten Underfill: der Kern wird nicht vollständig ausgeleuchtet, die Dämpfung erscheint geringer als sie real ist.

**Overfill.** Umgekehrtes passiert, wenn Licht von einer LED eingekoppelt wird. Der Strahldurchmesser ist größer, sodass nicht die gesamte Leistung in den Faserkern eingekoppelt wird; es kommt zum Overfill.

$$EF(r) = \frac{\int_0^r xI(x)dx}{\int_0^R xl(x)dx}$$

## Encircled Flux - Reproduzierbares Messen

Damit die Ausfüllung der MM-Faser bei der Einkopplung definiert ist, wurde der Encircled Flux Parameter, EF, eingeführt. Dieser ist in der Norm IEC 61280-4-1 festgeschrieben und definiert die Einkoppelbedingungen in Bezug auf die Leistung im Faserkern – die radiale Größe des Einkoppel-Bereiches ist dabei ebenso festgeschrieben wie die Winkelverteilung.

Als EF-Parameter wird das Verhältnis der übertragenen Leistung bei einem gegebenen Radius des Faserkerns zu der absoluten eingestrahlten Lichtleistung definiert.

## So messen Sie Norm-konform

Um die Konformität der Norm zu gewährleisten, können Modencontroller eingesetzt werden. Der Controller ist eine passive LWL-Komponente, der die Anregungsbedingungen nach der Norm garantiert - und das unabhängig von der verwendeten Lichtquelle (LED oder Laser). Er wird entweder zwischen Quelle und der zu vermessenden Faser eingeschliften (LSPM) oder, bei der OTDR-Messung, nach der Vorlauffaser. Für beide Standard-Telekom MM-Fasern (50 µm und 62,5 µm) gibt es eigene Controller.

## Encircled Flux Messungen

Nur im Labor können bisher encircled flux Messungen zur Modenbestimmung durchgeführt werden. Hierfür werden Messgeräte wie das MPX eingesetzt. Ein Messgerät für die Modenbestimmung sollte jeder einsetzen, der LWL-Kabel konfektioniert oder herstellt, um die Qualität seiner Waren zu überprüfen. Die Durchführung der Messungen „nach encircled flux“ ist durch den Einsatz von Modencontrollern im Feld möglich. ■

WEB D76-085

Dr. Andreas Hornsteiner: 08142 2864-82  
a.hornsteiner@lasercomponents.com

# 25 Jahre Wiedervereinigung bei LASER COMPONENTS

Was heißt das für die Photonik und was für unser Unternehmen.

Der 25. Jahrestag der Wiedervereinigung bot wie bei jedem Jubiläum und Gedenktag die Gelegenheit, sich zum einen der konkreten Ereignisse um den 3. Oktober 1990 und erst recht um den 9. November 1989 zu erinnern, zum anderen die 25 Jahre zu reflektieren, die seit diesen Ereignissen vergangen sind.

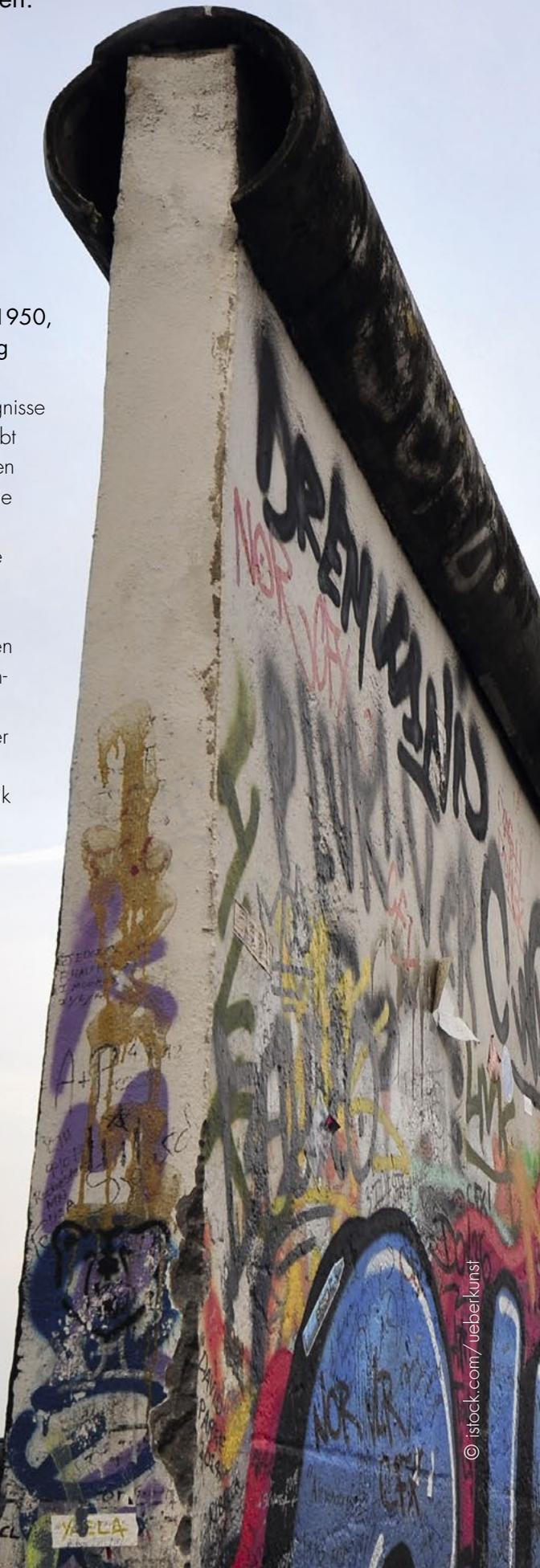
Unvergesslich sind die Bilder aus Leipzig mit dem Sprechgesang „Wir sind das Volk“, die dem 9. November vorausgegangen sind, die Bilder aus Berlin vom Abend des 9. Novembers, als ein erstes „Loch“ in der Mauer es ermöglichte, dass sich hunderte von Menschen aus Ost- und Westberlin fassungslos, aber überglücklich in den Armen lagen, die Bilder der endlosen Autoschlangen als sich im Herbst 1989 Tausende aus dem Osten in Richtung Westen bewegten, die Bilder vom 1. Juni 1990 von den Schlangen vor den Banken, als es darum ging, die „Aluchips“ der Ostmark in „richtige, harte“ D-Mark zu tauschen, und schließlich die Bilder aus Berlin, als zum 3. Oktober 1990 das Jubeln und Feiern vor dem Brandenburger Tor kein Ende nehmen wollte. Und auch für unser Unternehmen wurde Geschichte geschrieben. Zwei Mitarbeiter geben Ihnen Einblick in ganz persönliche Geschichten. ■

## Grenzenlose Photonik



Uwe Schallenberg, Jahrgang 1950, Produktionsleiter Optikfertigung

Die Erinnerung an konkrete Ereignisse der Geschichte, die wir alle erlebt haben, ist immer geprägt von den Bildern und den Aktionen, die die Massenmedien dazu verbreitet haben. Reflexionen um 25 Jahre Wiedervereinigung können dagegen sehr persönlich ausfallen und ich möchte Sie hier teilhaben lassen an einigen meiner persönlichen Erlebnisse und an meiner persönlichen Einschätzung dieser 25 Jahre. Ich bin jetzt Produktionsleiter des Bereiches Laseroptik bei LASER COMPONENTS, wohne seit 2014 am Firmensitz in Olching; ursprünglich komme ich aus Jena in Thüringen, dem „Herz Deutschlands“, wie man sich dort nach der Wende gern in Deutschland einordnete. Geografisch gesehen war das durchaus berechtigt, es kennzeichnete aber auch den Nachholbedarf der ostdeutschen Regionen, ihre Zugehörigkeit



zu Deutschland zu bekräftigen. Ich hatte zu Hause in Jena damit 1989 überhaupt kein Problem, denn meine Mutter, die Zeit ihres Lebens in Jena wohnte, hat dazu nur gesagt, dass sie mit ihrem Bruder in den Dreißigern oft in München war und in Garmisch-Partenkirchen zum Skifahren. Und immer wenn es irgendwie um sie herum etwas chaotisch zugeht, kam von ihr der Kommentar: „Das ist hier ja wie auf dem Münchner Stachus!“, der früher für seinen nie enden wollenden und chaotisch wirkenden Kreisverkehr bekannt war. Eine normale Aussage aus ihrer Erfahrung heraus, in diesem, nur eben mal 40 Jahre lang geteilten Deutschland.

Mit der Wiedervereinigung wurde es so „wie es früher war“, als Städte wie Leipzig, Dresden, Magdeburg, Potsdam, Schwerin und Rostock so repräsentativ für deutsche Geschichte und deutsche Kultur waren wie München, Ulm, Würzburg, Aachen, Hannover und Hamburg. Ich selbst habe dann den Umstand sehr gemessen, dass ich beruflich oft in München und anderen großen Städten „im Westen“ war, seit ich 1992 wissenschaftlicher Mitarbeiter der Fraunhofer-Gesellschaft wurde. Diese Forschungsgesellschaft, mit ihrer Zentralverwaltung in München ansässig, dehnte ihren Wirkungsbereich unmittelbar nach der Wende in die ostdeutschen Länder aus und gründete in Jena ein Fraunhofer-Institut

der Angewandten Optik und Feinmechanik, was typisch für die damals notwendigen Aktionen für den „Aufbau Ost“ war. Diesen Aufbau hat dann in Jena mit Lothar Späth ein ehemaliger Ministerpräsident der „alten“ Bundesländer derart in Fahrt gebracht, dass in Jena tatsächlich etwas von der „blühenden Landschaft“ entstanden ist, wie sie vom damaligen Bundeskanzler Helmut Kohl 1991 gesprochen worden war.



Felix Paul, Uwe Schallenberg

Nach meinem Physikstudium an der Friedrich-Schiller-Universität Jena, mit ihrer Gründung 1558 eine der traditionsreichsten deutschen Universitäten, begann ich im „Zeiss-Werk“ in Jena als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Optikkforschung zu arbeiten.

Da der Name „Zeiss“ seit nahezu hundert Jahren weltweit bekannt war, war es für mich nach der Wende sehr einfach, wenn ich als Wissenschaftler im Ausland gefragt wurde, wo ich denn herkäme - „aus Deutschland, Jena, Zeiss“ - damit konnte jeder in der Optik und Photonik etwas anfangen.

Erst recht typisch für die Zeit nach der Wende und den Möglichkeiten, die diese Zeit in sich barg, war mein 1998 vollzogener „Spin-off“ aus der Fraunhofer-Gesellschaft in eine eigene Optikfirma. Schnell war ich als Aussteller auf der weltweit führenden Photonik-Messe „Photonics West“ in Kalifornien. Mir war klar, dass modernes Business etwas mit Internationalität und Weltoffenheit zu tun hat. Es lag für mich sehr viel Sinn drin, die Möglichkeiten, die sich dem „Ossi“ nach der Wende boten, nicht nur für die private

Urlaubsreise in den Westen zu nutzen, sondern „den Westen“ und letztendlich die ganze Welt für das Wachstum der Firma und erst recht für die Weiterentwicklung meiner eigenen, in 40 Jahren DDR gewissermaßen „eingemauerten“ und folglich stagnierten Persönlichkeit zu nutzen.

2005 hatte ich Kontakt zur Firma LASER COMPONENTS und 2006 kam es zu einem Vertrag, durch den Produkte meiner Firma in das Portfolio der LASER COMPONENTS GmbH aufgenommen wurden. Mit dem Geschäftsführer Günther Paul und mit seinem Sohn Patrick als designierten Nachfolger habe ich in München auf der Laser Messe oder in San Jose auf der Photonics West zusammengesessen, Geschäfte vereinbart und Visionen besprochen. Wir haben gewissermaßen „Wiedervereinigung“ im Alltag praktiziert.

25 Jahre Wiedervereinigung haben aber insbesondere die geprägt, die als Kinder in diese Zeit hineingewachsen sind. Meine Tochter hat in Augsburg Europäische Kulturgeschichte studiert und sich bei einem Job für das europäische Parlament in Brüssel ihre ersten beruflichen Sporen verdient. Mein Sohn ist Theaterwissenschaftler geworden und kommuniziert heute in seinem Job mit Künstlern aus ganz Europa. Für meine Firma haben sich 2009 Unternehmer aus dem Fürstentum Liechtenstein interessiert und 2010 ist aus der Jenaer Firma eben ein Liechtensteiner Unternehmen geworden.

Ich als „gelernter Ossi“ habe ein großes Zutrauen zu Veränderungen entwickelt, ich habe keine Angst vor „Europa“ in der gegenwärtigen Phase und ich habe großen Spaß bei meiner jetzigen Arbeit.

Beruflich und privat erinnere ich mich gern an meine Vergangenheit vor und nach der Wende und so bin ich sicher ein Beispiel für das, was 25 Jahre

Wiedervereinigung im besten Sinne des Wortes bedeutet: Wieder vereint sein und wieder zusammen arbeiten, nach eigenen Ansprüchen und Fähigkeiten und den Möglichkeiten, die erfolgreiche und innovative Unternehmen bieten.

Bei „LC“ sind wir Landsleute aus Bayern, Sachsen, Thüringen und anderen deutschen Ländern und Regionen sowie Kolleginnen und Kollegen mit den verschiedensten Migrationshintergründen aus Europa und Übersee. Wir sind vor allem aber Fachleute mit der Kompetenz für Laser Komponenten, wie z.B. Dr. Lars Mechold aus Pößneck in Thüringen, der in Greifswald studiert hat, und jetzt die Technische Leitung bei LC inne hat, Sven Schreiber aus Leipzig, der nach der Wende in den USA nicht nur „auf Urlaub“ war sondern dort gelebt und gearbeitet hat und der jetzt bei LC der Vertriebsmannschaft vorsteht oder Felix Paul aus Olching, der „an der Wiege der Optik“ in Jena die Optikfertigung erlernt hat und jetzt der Faserfertigung bei „LC“ vorsteht und zu guter Letzt meine Person. Zur 25-Jahr Feier wurde kontrovers über die vollständige Wiedervereinigung diskutiert - in unserer Branche wage ich zu behaupten, dass sie komplett vollzogen ist. ■

## Schwarz - (Infra-) Rot - Gold



**Joe Kunsch, Jahrgang 1961**  
Vertriebsgruppenleiter seit 1991

„25 Jahre deutsche Einheit. Wie lief das konkret in der Photonik und lässt sich das an Personen festmachen? Du warst doch mittendrin, schreib mal!“ So hieß es auf einer Redaktionssitzung. Gesagt, getan, ich räumte den Keller auf und stieß auf

Dokumente, die ich schon längst vergessen hatte. Mir fiel dabei auf, dass mein beruflicher Werdegang vom wissenschaftlichen Mitarbeiter am Institut in Berlin zum Produktioningenieur bei LASER COMPONENTS eine inhaltliche Logik hatte, derer ich mir so nicht bewusst war.

### *Das Sofa von Max Wien*

1985 schloss ich mein Physikstudium in Jena ab. Unser Schwerpunkt war ganz eindeutig die „Laserei“. Zwar baute eine Abteilung auch MCT-Infrarotdetektoren, aber damit hatte ich nichts zu tun und die Kenntnisse der Jenaer Physikabsolventen in der Festkörperphysik waren traditionell stark auf das Wesentliche beschränkt. Berührungspunkte mit dem Infrarot gab es nur anekdotisch: Ein Institutsgebäude wurde renoviert und teilweise mit neuen Möbeln ausgestattet. Dem fiel ein altes Sofa zum Opfer. Das Besondere daran: Es war das Originalsofa von Max Wien, dessen Verschiebungsgesetz den Weg zum Planckschen Strahlungsgesetz ebnete, also ein Fundament der IR-Technik. Als Studenten überlegten wir kurz, ob wir das Teil nicht einführen sollten, wussten aber partout keinen geeigneten Lagerplatz. Der Hausmeister wurde aktiv und der Frevel nahm seinen Lauf.

### *Es gab in der damaligen DDR zwei Zentren der Laser-Physik: Jena und Berlin*

Ich hatte das große Glück nach dem Studium eine Stelle am Institut für Optik und Spektroskopie in Berlin-Adlershof zu bekommen und wir beschäftigten uns mit der Methodik der Ultrakurzzeitspektroskopie. Es gab in der damaligen DDR zwei Zentren der Laserei: Jena und Berlin und vergleichsweise wenig Austausch dazwischen. Als „Jenaer“ in Berlin war ich ein Exot. In der Forschung trieb uns damals die Halbleitertechnik an, die Ultrakurzzeitspektroskopiker versuchten Rekombinationsprozesse zu messen. Dazu induzierte man

Ladungsträgergitter mittels kurzer Laserpulse und beobachtete zeitlich versetzt die Beugungsintensität. Alle Welt machte das so; ich probierte es auch. Mein Erfolg war mäßig, der ps-Nd-Glas-Laser mit russischem Stabmaterial und ebensolchem sättigbaren Absorber, auf dem kleinen Dienstweg von Kollegen in der Hosentasche im Austausch gegen Optiken importiert, war nicht der Hit, außerdem wurde die Probe zerstört. Wir überlegten also Alternativen und stießen auf den damals sehr populären sogenannten Auston-Schalter, eine simple Photoleiterstruktur mit amorphem Halbleitermaterial integriert in einen Wellenleiter. Mit einem ultrakurzen Lichtpuls wurden Ladungsträger angeregt und durch Anlegen einer Spannung ein Stromimpuls erzeugt. Das Abklingverhalten gab Aufschluss über die Ladungsträgerdynamik. Diese Strukturen sind heute übrigens in der THz-Technik als THz-Sender und -Empfänger wieder sehr populär und werden durch fs-Impulse angeregt. Dieser heute genutzte Effekt war uns damals absolut nicht bewusst.

### *Photoleiter sollten von nun an mein Leben begleiten, wenn auch anders als gedacht.*

In der Folge konnte ich Equipment der Kollegen nutzen (N<sub>2</sub>-Laser, synchron gepumpte Farbstofflaser) und der Fokus auf die Photoleiter zeigte Ergebnisse: US-Wissenschaftler berichteten über laserinduzierte photoleitende Gitter und argumentierten plausibel [1]. Mir gelang der experimentelle Beweis und meine Arbeit wurde in einer angesehenen US-Zeitschrift (Optics Communications) publiziert, was damals ungewöhnlich war [2].



© Helmut Reitmair

Photoleiter sollten von nun an mein Leben begleiten, wenn auch anders als gedacht. Am 1. Februar 1991 begann meine Arbeit bei Laser Components als Produktingenieur für IR-Detektoren und eine der ersten Aufgaben war es, Infrarotdetektoren des Herstellers CAL Sensors basierend auf polykristallinen PbS- und PbSe-Photoleitern in den Markt einzuführen. Die Markteinführung war erfolgreich und derzeit führen wir weltweit diese Produkte, jetzt aus eigener Produktion, ein zweites Mal in den Markt ein und es gelingt uns abermals recht gut.

Zurück nach Adlershof: Das Institut hatte damals über 500 Mitarbeiter verstreut über 20 Gebäude und meine direkten Nachbarn waren Gerätebauer vom Nachbarinstitut, mit denen wir immer Applikationen gesucht haben. Nach der Wende gründeten diese Nachbarn Firmen wie LTB (Lasertechnik Berlin), LLA (Laser Labor Adlershof) und APE, die alle ihren Weg gingen. Zu meinen Pflichten am Institut, gehörte es auch, jährlich 1 Patent zu verfassen. Neben nahe- liegenden Dingen (Miniaturisierter Intensitätskorrelator [3]) fielen auch weniger naheliegende Dinge wie ein „Löschbarer optischer Speicher und Verfahren zu seiner Herstellung“ [4] an. Letzteres ist historisch kurios:

Eingereicht am 2. November 1989, am Tag danach war Großdemo mit 1 Mio. Teilnehmern am Alexanderplatz in Berlin und dann tat sich die Grenze auf ...



Die Patentschrift vom 11.4.1991 trägt den Bundesadler auf dem Titel, ist aber gemäß Patentgesetz der DDR in Übereinstimmung mit dem Einigungsvertrag erteilt worden. Inhaltlich gelangte ich hier zum ersten Mal mit der Infrarottechnik in Kontakt, auch wenn die Anmeldung aufgrund der vorliegenden Daten zumindest „mutig“ war. Dass die Infrarottechnik in Kürze weite Teile meines Lebens dauerhaft prägen sollte, war nicht absehbar.

### *Zeitkorrelierte Photonenzählung - damals wie heute ein Thema*

Es gab in Berlin aber noch eine zweite Entwicklungsschiene, die mich auf LASER COMPONENTS vorbereitete, wenn- gleich ich dies immer nur am Rande verfolgt habe. Verantwortlich waren und sind in diesem Fall immer Kollegen. Die Rede ist hier von APD. Wie das? Schnel- le Messtechnik war zum einen immer teuer und zum anderen hatte der Osten aufgrund des Embargos sowieso keinen Zugang dazu. In der zeitaufgelösten Fluoreszenzspektroskopie dominierten - in unseren Augen - Wunderwerke der Röhrenkunst aus Japan und genossen insbesondere in den USA einen legen- dären Ruf. So deuteten wir zumindest die Veröffentlichungen. Meinen Kollegen ließ das keine Ruhe und sie setzten auf APDs. „Wir berichten über neue Ansätze



in der ps-Fluoreszenzspektroskopie unter Benutzung von kommerziellen Si-APDs als optoelektronische Kreuzkorrelatoren. Die Fluoreszenz kann mit einer Empfindlichkeit von 0.001 Photon je Puls nachgewiesen werden. In unserem Verfahren wird der interne Gain der Diode mit einem synchron gepumptem ps cw-Laser moduliert.“ [5,6] Die Apparatefunktion besaß eine FWHM von 150 ps. Es konnten aber auch Fluoreszenzabklingzeiten bis hinunter zu 10 ps als Verschiebung der Apparatefunktion gemessen werden. Verwendet wurden importierte BPW 28 von Telefunken. Es gab dann später auch eine DDR-Entwicklung vom Werk für Fernsehelektronik in Berlin, die getestet wurde. Damaliges Fazit: Verwendbar, aber die Telefunken haben etwas weniger Excess Noise. Nachfolgemodelle der Berliner Variante sind heute noch erhältlich, Telefunken gibt es nicht mehr.

Bei APDs ist das Excess Noise ein wichtiges Qualitätskriterium und die Theorie dazu lieferte der kanadische „APD-Papst“ McIntyre, mit dem meine Berliner Kollegen so rege wie möglich kommunizierten.

LASER COMPONENTS bekam Anfang der 90er Jahre die Vertriebsrechte für die damals legendären Si-APDs aus kanadischer Fertigung; Anfang 2004 begannen wir mit eigenen Verbesserungskonzepten und haben uns mittlerweile am Markt etabliert.

Was passierte sonst noch? Das APD-Korrelationsverfahren konnte sich nicht durchsetzen, egal wie mein Kollege Dr. Berndt, der im Zuge der Wende in die USA gewechselt war, dies auch forcierte. Nachdem er das einsah, wechselte er das Fachgebiet, verließ die akademische Forschung und wurde Entwicklungsleiter einer größeren US-Medizintechnikfirma. Er starb 2013 in Baltimore.

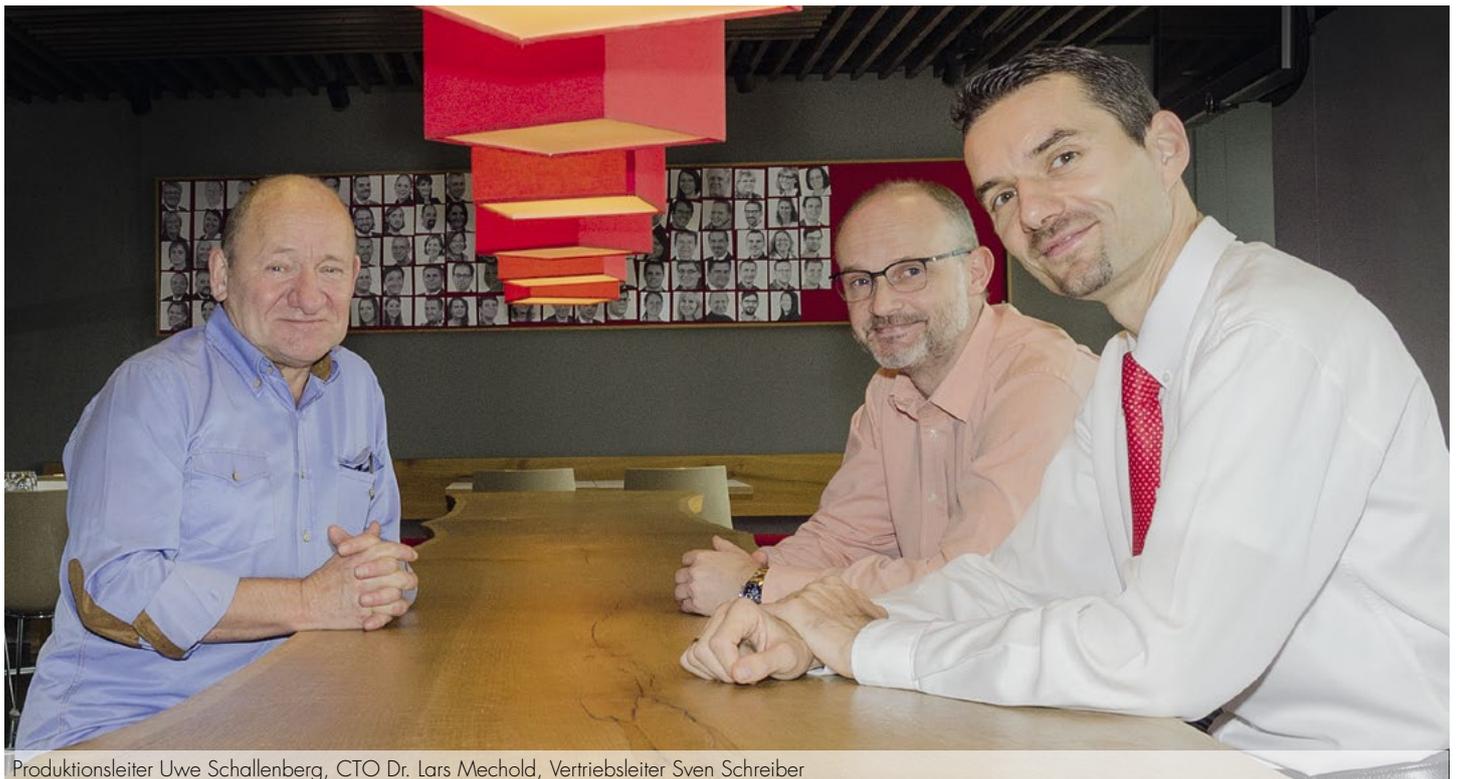
Unsere institutsinterne „Single Photon Counting Konkurrenz auf Röhrenbasis“ gründete sich als Becker & Hickel aus. Die APD trat auch ohne Kreuzkorrelator ihren Siegeszug an.

Wir bekamen in Berlin Ende der 80er Jahre noch einen Nachbarbereich, der sich mit Nichtlinearer Optik beschäftigte. Geleitet wurde dieser von Dr. Michael Kaschke, einem Jenenser. Heute leitet er den Vorstand der Carl Zeiss AG.

In der Zusammenfassung habe ich mich weitgehend auf wissenschaftliche Sachverhalte beschränkt, ohne die am DDR-Institut vorhandenen Absurditäten zu streifen, doch eine Anekdote sei erwähnt: Man wollte unsere Abteilung zur Geheimhaltung verpflichten. Besonders pikant war, dass wir den Inhalt der Verpflichtung erst nach Unterschrift sehen sollten, denn der war ja geheim. Insbesondere meine älteren Kollegen haben sich dem verweigert und mir den Rücken gestärkt. Dafür bin ich ihnen heute noch dankbar. ■

### Literatur:

- [1] A. Kostenbauder, S.J.B. Yoo and A.E. Siegman, IEEE J. Quantum Electr. 24 (1988) 245
- [2] J. Kunsch, Optics Communications 75 (1990) 358
- [3] J. Kunsch, Patentschrift DD 279087 A1, Eingereicht: 29.12.1988
- [4] E. Krause, J. Kunsch, U. Braatz, Patentschrift DD 288919 A5, Eingereicht: 02.11.1989
- [5] K. Berndt, Optics Communications 61 (1987) 33
- [6] K. Berndt, H. Duerr and D. Palme, SPIE Time Resolved Laser Spectroscopy in Biochemistry 909 (1988) 209



Produktionsleiter Uwe Schallenberg, CTO Dr. Lars Mechold, Vertriebsleiter Sven Schreiber

# Auf dem neuesten Stand: LASER COMPONENTS' IT Landschaft

## Virtualisierung, Business-Anwendungen und Enterprise Mobility sind bei Laser Components eingezogen

Moderne Unternehmen benötigen optimale Abläufe, die vor allem in den IT-Prozessen abgebildet sein müssen. LASER COMPONENTS hat in den letzten Jahren viel investiert, um dem wachsenden Markt zu begegnen: Mehr Aufträge können mit der gleichen Personenzahl verarbeitet werden und der Kunde erhält seine Waren nicht nur so schnell wie möglich; auch ist die Rückverfolgbarkeit der Waren aus den Produktionsstätten des Standortes bis ins kleinste Detail gegeben.

**IT Infrastruktur.** Um die möglichen Produktivitäts- und Kostenersparnispotentiale durch moderne Informationstechnologie voll auszuschöpfen, wurde die IT-Infrastruktur der LASER COMPONENTS GmbH in den letzten 1,5 Jahren komplett erneuert und im Applikationsbereich eine nahezu 100 prozentige Virtualisierungsumgebung geschaffen. Zeitgleich wurde ein SAN-System (Storage) zur zentralisierten Datenhaltung eingeführt, um dem starkem Datenwachstum auch in Zukunft gewachsen zu sein. Hiermit ist es möglich, auf geschäftliche Anforderungen umgehend zu reagieren und das starke Firmenwachstum proaktiv zu unterstützen.



Geschäftsführer Patrick Paul im Gespräch mit dem Bereichsleiter IT Torsten Mahler.

**ERP / ECM.** Weiterhin wurde das zentrale ERP-System migriert und mit der Einführung eines Dokumenten-Management-Systems (DMS) die internen Prozessabläufe digitalisiert und modernisiert. So werden z.B. wöchentlich über 200 Eingangsberechnungen digital erfasst, vollautomatisch indiziert und der zuständigen Abteilung für die weitere Verarbeitung automatisiert zugeteilt. Das Enterprise Content Management ECM weist im Rahmen von automatisierten Workflows die Dokumente einem

zuständigen Mitarbeiter zu, welcher diese prüft und final freigibt. Kombiniert mit der umfassenden Suche und zeit-sparenden Wiederauffindbarkeit aller im ECM abgelegten Dokumente konnte LASER COMPONENTS eine massive Einsparung von Such- und Verwaltungskosten erzielen. In der Zukunft werden die Systeme noch enger zusammenarbeiten, um die Geschäftsprozesse optimal zu unterstützen. ■



# Hohe Laserleistung - Hohe Zerstörschwellen

Warum Zerstörschwellen so wichtig sind und wie sie immer weiter verbessert werden

**Der Lasermarkt.** Die Vielfalt der Lasersysteme ist immens. So reicht der Wellenlängenbereich von 193 nm im UV-Bereich bis zum Infraroten bei 2940 nm und sogar noch weiter. Je nach der Anwendung wird die geeignete Wellenlänge und Pulslänge gewählt: klar, es ist ein Unterschied, ob mit einem Laser ein Metall geschnitten wird oder ein chirurgischer Eingriff an einem Patienten durchgeführt wird.

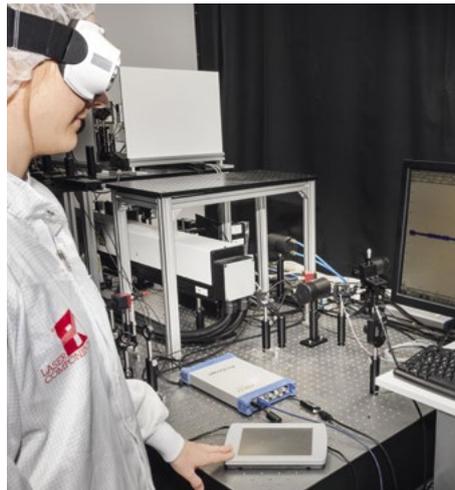
In der Industrie werden daher häufig Nd:YAG Laser eingesetzt mit Wellenlängen bei 1064 nm und deren Harmonischen oder auch Excimer Laser mit 193 nm, 248 nm oder 308 nm. Langwellige Laser mit 2100 nm oder auch 2940 nm verwendet man hingegen hauptsächlich im medizinischen Bereich.

Neben den unterschiedlichen Wellenlängen wird bei kommerziellen Lasern zwischen cw Lasern (Dauerstrich Modus) und gepulsten Systemen unterschieden. Die Pulslängen reichen dabei von  $\mu\text{s}$  über den ns und ps-Bereich bis in das fs-Regime.

Die Ausgangsleistungen und Pulsenergien der Laser steigen und somit werden die Ansprüche an harte und robuste Beschichtungen immer größer. Die Laseroptiken müssen den extremen Belastungen standhalten – Viele Kunden fragen daher nach Laseroptiken mit möglichst hohen Zerstörschwellen.

## **Einflussfaktoren auf die Zerstörschwelle**

Die Zerstörschwelle einer Laseroptik hängt von vielen Faktoren ab: Das Substratmaterial und die Qualität der Politur sind nur ein Punkt. Häufig ist die Beschichtung der limitierende Faktor.



Für das Coating können unterschiedliche Beschichtungsmaterialien verwendet werden und auch die verwendeten Beschichtungstechniken zeigen Unterschiede in der Härte der dielektrischen Schichten. Zusätzlich gibt es Freiheitsgrade beim verwendeten Beschichtungsdesign. Diese Faktoren lassen sich optimieren, um am Ende Laseroptiken mit der höchstmöglichen Zerstörschwellen herzustellen.

## **Zerstörschwellenmessung**

Nach der Fertigung der Laseroptik stellt die Kontrolle der Werte am Messplatz sicher, dass die theoretisch gefundenen Ansätze in der Praxis passen.

## **Optimierung des Schicht-Designs**

Die Messung der Zerstörschwelle unterschiedlicher Designs auf gleichen Substraten und der Abgleich mit der Theorie des Schichtdesigns sorgt dafür, dass Coatings permanent verbessert werden. Dass die Anstrengungen sich lohnen, beweisen internationale Vergleiche, die von unabhängigen Instituten durchgeführt werden. ■

Rainer Franke: 08142 2864-39  
r.franke@lasercomponents.com

# Wir messen Zerstörschwellen!

Bei LASER COMPONENTS wird im eigenen Haus gemessen - Hier erfahren Sie, „wie“

Unser Zerstörschwellenmessplatz ist nach der ISO 21254 aufgebaut: Hierfür steht uns ein Laser mit der Wellenlänge 1064 nm bzw. 532 nm mit Pulsen von 7 – 10 ns und einer Repetitionsrate von 10 Hz zur Verfügung. Auf der Probe wird das Zerstörungsbild objektiv festgestellt.

## **Vorbereitung der Messung**

Vor jeder Messung wird ein sogenannter typischer Puls charakterisiert, welcher die zeitliche und räumliche Mittelung einer

Pulsfolge darstellt. Dieser muss definierten Stabilitätskriterien gerecht werden, um ein reproduzierbares Messverfahren sicherzustellen.

## **Durchführung der Messung**

In einem ersten Schritt wird die Energiedichte eingegrenzt, bei der gemessen werden soll. Anschließend werden 10 Orte bei gleicher Energiedichte mit 200 Pulsen beschossen und eine eventuelle Zerstörung über einen Streulichtdetektor

ermittelt. Durch das Verhältnis von beschädigten zu insgesamt beschossenen Orten ergibt sich eine Zerstörwahrscheinlichkeit für diese Energiedichte. Diese Prozedur wird für weitere Energiedichten erhöht, um so eine charakteristische Zerstör-Kurve zu erhalten – hieraus wird dann die Zerstörschwelle der Beschichtung ermittelt. ■

Barbara Herdt: 08142 2864-41  
b.herd@lasercomponents.com

# SPIE Laser Damage Competition 2015

LASER COMPONENTS nimmt zum sechsten Mal in Folge erfolgreich teil

Das 3-tägige *SPIE Laser Damage* Symposium findet jährlich in Boulder/Colorado statt. Bei der Veranstaltung werden aktuelle F&E Ergebnisse zu Hochleistungs- & Hochenergie-Lasern ausgetauscht; Themenschwerpunkte sind u.a. optische Materialien und Beschichtungen. Im Rahmen des Symposiums wird regelmäßig ein Wettbewerb für die leistungsstärkste Beschichtung ausgeschrieben: Das SPIE-Komitee gibt die Schichtspezifikation vor, die zu fertigen ist; in 2015 wurden u.a. folgende Anforderungen gestellt:

- Reflexion  $> 99,5\%$
- GDD  $< \pm 100 \text{ fs}^2$
- Wellenlänge  $\lambda = 773 \text{ nm} \pm 50 \text{ nm}$
- Einfallswinkel  $45^\circ$ , p-Polarisation
- Pulslänge 150ps; Repetitionsrate 500Hz
- Laborumgebung  
( $25^\circ \pm 2^\circ \text{C}$ ,  $40\% \pm \text{rel. Luftfeuchtigkeit}$ )

Die eingesendeten Laseroptiken wurden auf Ihre Zerstörschwelle und die Änderung der GDD, Group Delay Dispersion, untersucht.

16 Unternehmen/Institute aus 6 Ländern stellten sich in diesem Jahr der Herausforderung und schickten insgesamt 33 Proben ins Rennen; die meisten Unternehmen kamen aus Deutschland und den USA. LASER COMPONENTS hat zum sechsten Mal in Folge teilgenommen. Die Testergebnisse bleiben anonym für die Öffentlichkeit, lediglich die Unternehmen selbst erfahren, wie ihre eigenen Produkte im Gesamtvergleich abgeschnitten haben. Die SPIE Laser Damage Competition ist somit eine großartige Möglichkeit, die Produktqualität im Wettbewerbsvergleich zu prüfen. ■

WEB D76-001



# Neue

# Produkte

- 1 MVmicro DIG Lasermodul mit digitaler Elektronik ■
- 2 PLT5 510 Grüne Laserdiode mit 10 mW ■
- 3 Sheapack High-Power LD mit Faseranschluss ■
- 4 FlexScan OTDR Messgerät im Taschenformat ■
- 5 ROGUE™ Messtechnik mit Cloud-basierter Software ■
- 6 ProCleave II Für große Faserkerne ■
- 7 BD-Serie Wassergekühlte Strahlfallen ■
- 8 COUNT® T Photon Counter für zeitkorrelierte Anwendungen ■
- 9 TUNER & Expander Zubehör für DOEs ■

1



2



3



4



5



6



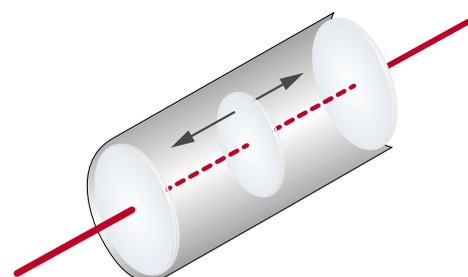
7



8



9



# Die Welt ist digital - Unsere Lasermodule auch

## Die MVmicro DIG Lasermodule für die Bildverarbeitung haben einen Microcontroller

WEB  
D76-  
174

Sie tragen den Zusatz „DIG“, die FLEXPOINT® Lasermodule, die mit einem Microcontroller bestückt sind. Als erstes Modul wurden die Bildverarbeitungslaser der Serie MVmicro DIG ausgestattet.

### Kommunizieren und Konfigurieren

Der Microcontroller bietet tolle Möglichkeiten für den Anwender: Er kann über eine RS232-Schnittstelle mit dem Modul kommunizieren und sogar die Laserparameter konfigurieren. So ist es unter anderem möglich, die Betriebsstunden abzufragen, aber auch die Temperatur oder den Diodenstrom. Programmieren lassen sich beispielsweise eine bestimmte Ausgangsleistung oder eine Temperaturabschaltung.

Über die Schnittstelle sind weitere Einstellungen möglich; dazu zählen die digitale oder analoge Modulation und eine stufenlose Leistungseinstellung. Neben den Standardparametern realisieren wir auch kundenspezifische Programmierungen.



### Konfigurieren Sie Ihr MVmicro DIG Lasermodul

Die MVmicro DIG Laser gibt es in unzähligen Ausführungen: Die Module projizieren entweder eine einzelne Linie oder parallele „Multilinen“ mit homogener Leistungsverteilung. Weitere Konfigurationen mit einer besonders dünnen Linie oder einem erweiterten Tiefenschärfbereich sind ebenfalls erhältlich. Die Linien werden einfach per Hand fokussiert - Werkzeug wird dafür nicht benötigt.

Die Module werden in folgenden Wellenlängen angeboten:

- grün  
520 nm, bis 40 mW reale Ausgangsleistung
- blau  
405 nm bis 100 mW – 450 nm bis 70 mW
- rot  
640 nm bis 30 mW – 660 nm bis 100 mW
- nahes Infrarot  
785 nm oder 830 nm bis 100 mW

Auch mit Microcontroller bleiben die Gehäuseabmessungen sehr kompakt: 90 mm x 19 mm (Länge x Ø). Die Lasermodule werden mit einer Spannung im Bereich 5 – 30 VDC betrieben. Zum einfachen elektrischen Anschluss sind sie mit einem M12 Stecker ausgestattet. ■

Jochen Maier: 08142 2864-22  
j.maier@lasercomponents.com

# Grüne Laserdiode für Laser-Nivelliergeräte und -Abstandsmessgeräte

## PLT5 510 von Osram Opto Semiconductors hat eine Wellenlänge von 515 nm und erzielt Leistungen bis 10 mW

WEB  
D76-  
048

Bei Laser-Abstandsmessgeräten, die nach dem Prinzip der Phasenverschiebung arbeiten, werden bislang Laserdioden im roten Spektralbereich eingesetzt. Dabei wird die Laserdiode mit sehr hoher Modulationsbandbreite betrieben, weshalb DPSS Laser im grünen Spektralbereich nicht geeignet sind.

Nun gibt es mit der PLT5 510 von OSRAM Opto Semiconductor eine kostengünstige 10 mW Laserdiode, die diesen Einsatz ermöglicht. Ihr grünes Laserlicht - Wellenlänge 515 nm - hat gegenüber rotem Licht den entscheidenden Vorteil, dass das menschliche Auge grün um Faktoren besser sehen kann.

Und es spricht noch mehr für die PLT5 510: sie wird im industriefreundlichen TO-56 Gehäuse mit eingebaute Monitor-Photodiode geliefert und erlaubt einen stabilen Betrieb bis 60°C.

Diese Betriebstemperatur eignet sich ebenso für Laser-Nivelliergeräte, die sowohl Indoor als auch Outdoor unter Sonneneinstrahlung ihren Dienst verrichten sollen.

Weitere Einsatzgebiete sind: Pilotlaser, Laserprojektoren, Lasershows, Bio- & Medizintechnik, Messtechnik. ■

Winfried Reeb: 08142 2864-42  
w.reeb@lasercomponents.com



# High-Power Lasermodule mit Faseranschluss

## Das SheauPac bietet ein revolutionäres Design bei kleinster Baugröße

WEB  
D76-  
045

Das kleine „SheauPac“-Gehäuse und die effiziente Faseran-kopplung ermöglichen die hohe optische Leistung der SheauPac Lasermodule: Bei Multimodefasern reicht sie bis zu 8 W, bei Singlemodefasern bis zu 300 mW. Beide Versionen emittieren im nahen IR-Bereich von 785 nm bis 1064 nm und sind auf Wunsch mit einer maximalen Betriebstemperatur bis zu 60°C lieferbar.

Das hermetische Gehäuse ist elektrisch isoliert und misst lediglich 22,10 mm x 12,70 mm x 4,70 mm.

Beim Faserpigtail kann zwischen zwei Versionen gewählt werden: einer 6/125 µm SM Faser oder einer 200/220 µm MM Faser; auf Wunsch wird die jeweilige Faser mit einem optischen Stecker konfektioniert.

Einsatz finden die „SheauPac“ Laser in der Medizin- bzw. Dental-Technik, der Materialbearbeitung und Drucktechnik, in diodengepumpten Lasersystemen, bei Faserlasern oder in der Beleuchtung. ■

Manuel Herbst: 08142 2864-91  
m.herbst@lasercomponents.com



## FlexScan OTDR von AFL mit SmartAuto und LinkMap

Das OTDR im Taschenformat: leicht zu bedienen und erschwinglich

WEB D76-028

Für den Einsteiger und den Profi geeignet ist das FlexScan OTDR von AFL. Das kostengünstige Messgerät hat Eigenschaften, die in dieser Preisklasse eher ungewöhnlich sind:

- SmartAuto™ OTDR Datenerfassung: Automatischer Suchlauf mit mehreren, netzwerk-optimierten Einstellungen.
- LinkMap™ Display: Hiermit sehen Sie alle Netzwerkkonfigurationen auf einen Blick
- Neuartige Event-Analyse: leistungsfähiger und stabiler als je zuvor
- Fehlererkennung: Sowohl Position als auch Ursache des Fehlers werden angezeigt.

Die FlexScan OTDRs ermöglichen es auch unerfahrenen Technikern, schnell und zuverlässig Fehler zu entstoren oder optische Netzwerke vollständig zu charakterisieren. Das OTDR im Taschenformat enthält einen Touch-Screen, eine Laser-Quelle, einen optischen Leistungsmesser, eine Rotlichtquelle (VFL) und bietet außerdem drahtlose Kommunikationsmöglichkeiten über Bluetooth und WiFi. ■

Das FlexScan setzt einen neuen Standard für Preis, Leistung, Mobilität und einfache Bedienung.

Michael Oellers: 02161 2779883  
m.oellers@lasercomponents.com



## ROGUE™ - Die moderne Produktgruppe für die smarte Verbindung

Bessere Netzwerke bauen durch optimierte Installations-Abläufe



WEB D76-013

Mit der neuen Messgeräte-Generation ROGUE™ bringt AFL eine Hardware-Plattform auf den Markt, die nahtlos mit dem neuen Cloud-basierten Software-Tool aeRos™ zusammenarbeitet (s.S. 11). Der Clou steckt in der Trennung von der Hardware ROGUE™ und der Software aeRos™.

Messaufgaben können dezentral bestimmt werden und lassen sich in der Cloud speichern. Der Techniker vor Ort nutzt sein mobiles Endgerät, um die Information abzurufen und lädt sie via Bluetooth oder W-LAN direkt vom Mobilgerät auf das ROGUE™ Gerät. Umgekehrt gelangen die Messergebnisse direkt vom ROGUE™ in die Cloud.

Der Anwender ist damit in der Lage, genau die jeweiligen Funktionalitäten zu wählen, die er für seine Aufgaben benötigt. Genau wie aeRos™ ist ROGUE™ ein offenes System, welches jederzeit auf unterschiedliche Anwendungen

angepasst werden kann, um ein möglichst effektives Arbeiten zu gewährleisten um Zeit und Geld einzusparen.

Kern der Produktgruppe ROGUE™ ist ein Basisträger, in welchen unterschiedliche Module für verschiedene Messungen eingesetzt werden können.

Die robuste Bauweise des ROGUE™ Basisträgers ermöglicht den Einsatz bei schwierigsten Messaufgaben im Feld. Er ist sehr leicht und bietet eine flexible Handhabung durch verschiedene Trag- oder Aufstellmöglichkeiten. Der Basisträger verfügt über eine Schnittstelle zum Anschluss von Videomikroskopen zur Steckerinspektion, Bluetooth- und WiFi-Konnektivität und kann sowohl „Stand-alone“, wie auch integriert mit jedem Android- oder iOS-Gerät betrieben werden. ■

Michael Oellers: 02161 2779883  
m.oellers@lasercomponents.com

## Der Cleaver für optische Fasern mit großem Kern

Automatischer Fasercleaver ProCleave II mit Touch Panel bietet einfaches Handling

WEB D76-024

Mit dem ProCleave II bringt NorhtLab die nächste Generation des Large Core Fasercleavers auf den Markt. Durch zahlreiche neue Features wandelt sich der ProCleave vom manuellen zum automatischen Fasercleaver. So kann die neue Version bis zu 4 Cleave-Programme speichern, die per externer Software oder direkt am Gerät über das Touch-Panel anwählbar sind. Die Zugkraft muss nicht länger manuell am Gerät eingestellt werden, sondern kann bequem über die Software geregelt werden.

Weiterhin besitzt der ProCleave einen einzigartigen Klemmmechanismus welcher sich automatisch auf den jeweiligen Faserdurchmesser einstellt – lästige Justagearbeiten entfallen. Durch sein einfaches Handling, äußerst plane Brüche,

hohe Winkelgenauigkeit (<math><0,5^\circ</math>) und absolute Reproduzierbarkeit eignet sich der ProCleave II optimal für das Produktionsumfeld.

Um eine optimale Cleave-Performance zu erzielen, werden alle entscheidenden Parameter automatisch überwacht und kontrolliert.

Nach wie vor ist es auch bei der neuen Generation möglich, alle gängigen Faserhalter von Fujikura, Fitel oder 3SAE zu adaptieren.

Die möglichen Cladding-Durchmesser liegen bei 125 – 550  $\mu\text{m}$ , die Coating-Durchmesser bei 250 – 900  $\mu\text{m}$ . ■

Florian Tächl: 08142 2864-38  
f.taechl@lasercomponents.com



## Stopp! Bis hierhin und nicht weiter!

### Wassergekühlte Strahlfallen für Hochleistungslaser

WEB D76-071

Der Trend zu immer höheren Laserleistungen ist seit Jahren ungebrochen, nicht nur in der Materialbearbeitung. Doch nicht nur die Erzeugung und Übertragung von Laserleistungen im kW-Bereich, sondern auch deren kontrollierte Abblockung stellt eine nicht zu unterschätzende Herausforderung dar.

Gentec EO stellt sich dieser Herausforderung mit den neuen wassergekühlten Beam Dumps der BD-Serie.

Es sind 2 Versionen (für bis zu 4 kW sowie für bis zu 12 kW Laserleistung) lieferbar, beide verfügen über eine aktive Apertur von 100 mm Durchmesser.

Die Strahlfallen zeichnen sich durch sehr kompakte Außenabmessungen aus, denn sie sind mechanisch nahezu baugleich mit den Hochleistungsdetektoren der HP100A-Serie. Auch das verwendete Absorbermaterial ist identisch – für eine Zerstörschwelle von bis zu 16 kW/cm<sup>2</sup>.

Für die Eliminierung evtl. störender diffuser Rückreflektion können die Beam Dumps der BD-Serie zudem mit einem auf die jeweilige Anwendung optimierten Abschirm-Tubus ausgestattet werden.



Die Strahlfallen der Gentec BD-Serie: einfach Kühlwasser anschließen und ... Stopp! ■

René Bartipan: 08142 2864-103  
r.bartipan@lasercomponents.com

## PRONTO-250 Weihnachts-Rabatt

Laserleistungsmessung für die Hosentasche - lautet die wohl passendste Beschreibung für das PRONTO-250.



~~626,- €~~  
**530,- €**  
Aktionspreis\*



Sparen können Sie bei Bestelleingang bis zum 18.12.2015.  
Nur solange der Vorrat reicht.

René Bartipan: 08142 2864-103 ■ r.bartipan@lasercomponents.com

WEB D76-120

## Das ist Timing: Wir zählen für Sie

### COUNT® T - Der Einzelphotonenzähler für zeitkorrelierte Anwendungen

**WEB D76-029** Bei der zeitkorrelierten Photonen-zählung TCSPC (Time Correlated Single Photon Counting) werden einzelne Photonen nicht nur gezählt sondern der Detektionszeitpunkt in Abhängigkeit zu einem Referenzsignal bestimmt. Als Referenz dient dabei meist ein Laserpuls. Bei dem Verfahren handelt es sich um eine statistische Zählmethode.

Eingesetzt wird die TCSPC vor allem für die Messung der Fluoreszenz-Lebensdauer. Das Verfahren wird häufig mit einer Stoppuhr verglichen: Ein Laserpuls regt eine Probe an (Start-Zeitpunkt) und wenige Pico- oder Nanosekunden später wird ein „Fluoreszenz-Photon“ freigesetzt (Stopp-Zeitpunkt). Dieser Zeitraum wird in einem Histogramm festgehalten. Durch viele Start-Stopp Vorgänge entsteht in kurzer Zeit ein aussagekräftiges Histogramm, das die Intensität der Fluoreszenz in Abhängigkeit zur Zeit ausgibt.

Das COUNT® T ist mit einer Avalanche Photodiode (150 µm aktive Fläche) aus eigener Herstellung ausgestattet und zeichnet sich durch eine hohe Detektions-Effizienz von > 80% und einer zeitlichen Auflösung bis zu 350 ps aus.

Neben der Messung der Fluoreszenzlebensdauer (FLIM) wird das Timing Modul zur zeitaufgelösten Fluoreszenz- und Einzelmolekül-Spektroskopie und für LIDAR-Anwendungen eingesetzt. Die technischen Daten des COUNT® T sind im Datenblatt aufgeführt, welches unter dem angegebenen Weblink zum Download bereit steht. ■

Dr. Mike Hodges: 08142 2864-50  
m.hodges@lasercomponents.com



## Zubehör für diffraktive Elemente

### DOE TUNER und der BEAM Expander können Größe und/oder Abstand Ihrer Spots verändern

**WEB D76-002** Die diffraktiven optischen Elemente von Holo/OR werden immer beliebter und vornehmlich zur Strahlformung und Strahlteilung verwendet. Die Elemente halten hohen Laserleistungen stand – das ist ein entscheidender Vorteil. Gleichzeitig gelten die angegebenen Spezifikationen nur für einen optischen Aufbau und damit sind die DOEs wenig flexibel einsetzbar.

In vielen Fällen rechnet sich die Nutzung der Elemente trotz der eingeschränkten Variabilität; trotzdem wurde immer wieder der Wunsch geäußert, die diffraktiven Elemente variantenreicher nutzen zu können. Holo/OR hat reagiert und zwei vielversprechende Zubehör-Produkte auf den Markt gebracht: Den DOE TUNER und den Beam Expander.

#### Der DOE TUNER

Der DOE TUNER ist ein variabler Strahlauflößer mit einem Zoombereich zwischen 0,8 und 1,2. Abhängig von seiner Positionierung im Strahlengang liefert er unterschiedliche Ergebnisse.

#### Platzierung vor dem diffraktiven Element

Wird der DOE TUNER vor ein diffraktives TopHat Element in den Strahlengang gebracht, kann der ideale kleinste Spot feinjustiert werden; beim Einsatz vor Multipot-Elementen lässt sich die Spot-Größe anpassen – bei gleich bleibendem Spot-Abstand.

#### Platzierung hinter dem diffraktiven Element

Bei Einsatz des TUNERS hinter dem DOE und vor einer Fokussierlinse, kann bei Strahlformungs-Elementen die Spotgröße angepasst werden und bei Multipot-Elementen die Spotgröße in Kombination mit dem Spotabstand eingestellt werden.

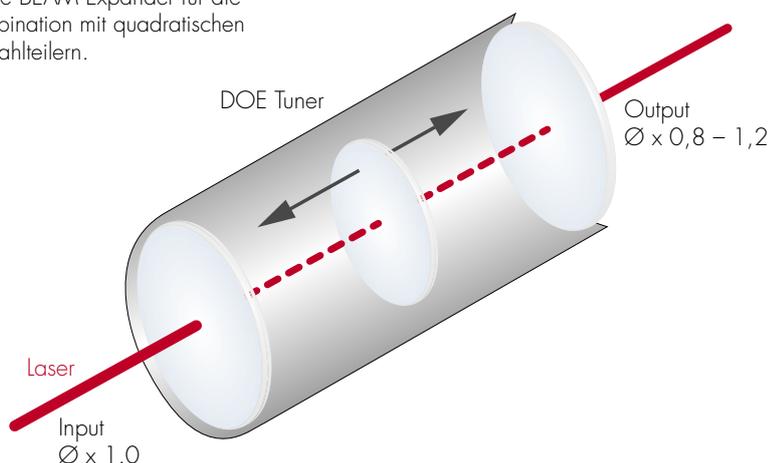
#### Der BEAM Expander

Der Beam Expander wird ähnlich dem DOE Tuner eingesetzt. Statt eines Zoombereichs hat er feste Aufweitungen; es gibt ihn in zwei Varianten: 5-fach oder 10-fach Vergrößerung. Optimiert wurden die BEAM Expander für die Anwendung in Kombination mit quadratischen TopHats und 2D-Strahlteilern.

Beide Linsensysteme zeichnen sich durch sehr geringe Wellenfrontfehler aus und eignen sich vor allem für Hochleistungsanwendungen. ■

<http://www.lasercomponents.com/de/optik/optische-komponenten/diffraktive-optische-elemente/>

Barbara Herdt: 08142 2864-41  
b.herd@lasercomponents.com



**Bis zu  
70%  
sparen\***



## TOP DESIGN - TOP PREIS

- \* Wählen Sie Ihre Laseroptik aus über 1.000 verschiedenen Modellen
- \* Laseroptiken für die Wellenlängen 193 – 3000 nm
- \* Angebot gültig bis 18.12.2015
- \* Eine Liste der verfügbaren Bauteile sowie die Bedingungen der Aktion finden Sie unter dem angegebenen Webcode

WEB D76-  
XMAS

Birgit Erdle: 08142 2864 58  
b.erdle@lasercomponents.com

**Sonderpreise\* gibt es auch  
bei diffraktiven Optiken.  
Fragen Sie direkt an!**

**LASER  
COMPONENTS**

