

# PHOTONICS NEWS

Magazin der LASER COMPONENTS GmbH

#90 ■ 05|2021

[lasercomponents.com](http://lasercomponents.com)

Insights

Qualität

Entwicklung

Investitionen

Neue Produkte

# NEWS



## Stabübergabe bei der Detector Group

Zum Jahreswechsel übernahm Dr. Raj Chakraborty die Leitung der LASER COMPONENTS Detector Group von Mitbegründer Dragan Grubisic. Chakraborty bringt mehr als 24 Jahre Erfahrung in der Halbleiterindustrie mit. Bei verschiedenen US-Unternehmen der Fortune 500 war er vor allem in den Bereichen Engineering, Produktion und Senior Management tätig. Bevor er 2018 zur Detector Group wechselte, leitete er als Senior Vice President of Operations bei Intel ein interdisziplinäres Team aus rund 300 Mitarbeitern. ■



## Prozessorientierte Entwicklungsprojekte

Dr. Sina Malobabic leitet zukünftig die Prozessentwicklung. Nach ihrem Physik- und Mathematik-Studium spezialisierte sie sich als Promotionsstipendiatin am Laser Zentrum Hannover e.V. auf optische Technologien und begann 2016 als Entwicklungsingenieurin bei der LASER COMPONENTS GmbH. Nun übernimmt sie die Zuständigkeit für technologieorientierte Aufgabenbereiche. Neben optischen Beschichtungen, Substrathandling und prozessbegleitender Messtechnik verantwortet sie die Messtechnik für optoelektronische Komponenten wie Lasermodule oder Detektoren. Als Lehrbeauftragte hält sie Vorlesungen für Technische Mechanik an der Hochschule München. ■



## Produktbezogene Entwicklungen

Die Leitung der Produktentwicklung wurde Dr.-Ing. Barbara Hopf übertragen. Bereits während ihres Ingenieurstudiums an der Fachhochschule München spezialisierte sie sich auf dem Gebiet der Fasertechnologie. 2019 promovierte sie an der TU München mit einer preisgekrönten Arbeit über Bragg-Gitter in sogenannten Panda-Fasern. Im selben Jahr stieg sie als Entwicklungsingenieurin bei LASER COMPONENTS ein. Ihr Verantwortungsbereich umfasst neben der Fasertechnologie auch die Neuentwicklung und Optimierung von optoelektronischen Komponenten wie Lasermodulen oder Detektoren. ■

„Nichts in der Geschichte des Lebens ist beständiger als der Wandel.“

*Charles Darwin*

Liebe Leserinnen und Leser,

Auch wenn man das Thema nie ganz beiseitelegen kann, so habe ich mir dennoch vorgenommen, nicht über Corona und dessen Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft zu schreiben, oder die damit verbundene zunehmende Hilflosigkeit der deutschen Politik.

Wir bei LASER COMPONENTS sind davon überzeugt, bestens auf alle etwaigen künftigen Herausforderungen vorbereitet zu sein, die das Thema noch mit sich bringen mag. Dabei sind wir keinesfalls von der Wirksamkeit jeder einzelnen Maßnahme, oder der Art der Umsetzung überzeugt. Wir können aber mit Freude feststellen, dass die Unternehmensleitung und die Mitarbeiter in einem engen Meinungs austausch stehen und alle konstruktiv an Lösungen arbeiten, die wirklich erfolgsversprechend sind. Gerade in diesen Zeiten ist es wichtig viel zu diskutieren und einer anderen Meinung mit Respekt und Offenheit zu begegnen. Diese Kultur scheint leider in vielen Bereichen weitgehend verloren gegangen und es steht zu befürchten, dass sich dies in den letzten Monaten bis zur Bundestagswahl auch nicht bessern wird. Vom Gegenteil muss ausgegangen werden.



Über Politik zu sprechen und zur Diskussion anzuregen sind bei uns kein Tabu, solange ein paar grundlegende Regeln beachtet werden. Auch wir als Unternehmen haben zu bestimmten Angeboten, die die politischen Parteien dieser Tage machen, eine klare Meinung und versuchen diese auch nach außen zu vertreten. Dabei dreht sich alles um die langfristige Konkurrenzfähigkeit unseres Wirtschaftsstandortes. Es dürfte keinem entgangen sein, wie gut China die pandemiebedingte Lähmung in Europa zur Stärkung der eigenen Wirtschaft genutzt hat. Dies sind Entwicklungen, die nicht mehr rückgängig gemacht werden können und auch wenn der ein oder andere von uns inzwischen wieder gute Geschäfte in diesem riesigen Markt macht, so ist es doch eine Frage der Zeit, bis wir nicht mehr benötigt werden. Dies alles ist kein Geheimnis, sondern das erklärte Ziel des Landes.

Die Pandemie wird irgendwann hinter uns liegen und dann gilt es die beschädigten bzw. zerstörten Teile unserer Wirtschaft und unseres kulturellen Lebens wieder aufzubauen. Dazu werden enorme Steuereinnahmen nötig sein und die Wirtschaft wird einen großen Beitrag zu leisten haben. Es wäre aber gefährlich, diesen Motor – allen voran den deutschen Mittelstand in seiner Vielfalt und Innovationskraft – mit überzogenen Steuerbelastungen und immer neuen Bürokratiemonstern abzuwürgen. Leider fordern mindestens drei der etablierten Parteien inzwischen wieder eine Substanzsteuer, was den Mittelstand bei der täglichen Abwägung zwischen Investition oder Eigenkapitalaufbau enorm hemmen würde. Genauso schwerwiegend sehe ich auch die zunehmenden staatlichen Eingriffe in Themen, die der Markt seit Jahrzehnten selbst regeln konnte. Auch die sogenannten konservativen Parteien lassen immer häufiger ein klares Bekenntnis zur sozialen Marktwirtschaft vermissen und stellen sich nur allzu gerne als den besseren Unternehmer dar. Die Pandemie hat die mangelnde Effizienz der öffentlichen Verwaltung und die nicht vorhandene digitale Kompetenz vieler staatlicher Stellen schonungslos offengelegt – insbesondere im Bildungssystem. Seit über zehn Jahren stellen die Unionsparteien erstmalig wieder einen Wirtschaftsminister, an den sich viele Hoffnungen und Erwartungen geknüpft haben. Inzwischen ist in vielen Branchen eine weitgehende Resignation eingetreten, da man erkennen musste, dass eine Einigkeit innerhalb der Regierungskoalition wichtiger ist, als für marktwirtschaftliche Grundprinzipien einzustehen. Von einem Wirtschaftsminister muss ich erwarten, dass er der letzte ist, der umfällt und auch dann erst, wenn im ganzen Land eine lebhafte Debatte darüber entstanden ist, was der ein oder andere Gesetzesvorschlag mit unserer Konkurrenzfähigkeit auf der Weltbühne anrichtet.

Selbstverständlich konzentrieren wir uns primär auf unsere Aufgaben und die Zufriedenheit unserer Kunden. Gleichwohl beobachten wir natürlich, was um uns herum passiert und blicken gespannt auf die politischen Entscheidungen, die das Jahr noch mit sich bringen wird – bei allen Differenzen aber hoffentlich mit ausreichend Respekt in der Debatte.

Ihr

Patrick Paul  
Geschäftsführer, LASER COMPONENTS GmbH



## Digitale Transformation

- 6 **Strategien für eine Welt im Wandel**  
Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity

## Fertigungsstätten bei LASER COMPONENTS

- 9 **LWL-Konfektionierung – ein Blick hinter die Kulissen**  
Fasern so dünn wie ein Haar
- 12 **„Der Lasermarkt ist immer in Bewegung“**  
Optik-Fertigung – Technik und Know-how im Auftrag des Kunden
- 14 **Erfolg durch intelligente, praxisorientierte Produkte**  
Hohe Qualitätsstandards in der Lasermodul-Fertigung
- 16 **Leistungsoptimierte Laserdioden**  
Auf dem Weg zu LiDAR-Sensoren der nächsten Generation
- 18 **Blick nach vorne – Neuer Standort für Detector Group**  
Hochmoderne Technik und Lean Manufacturing

## Aus Unternehmen

- 22 **Quality Manager's Corner** ▼  
Ordnung und Fehlervermeidung im Dienste der Qualität

## Neue Produkte

- 23 **Bleiben Sie am Ball**  
Diese neuen Produkte sind ab sofort erhältlich.



## 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](http://www.lasercomponents.com)

[info@lasercomponents.com](mailto:info@lasercomponents.com)

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

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.

Die Informationen auf unseren Webseiten, Newslettern und Printmedien werden regelmäßig aktualisiert und sorgfältig geprüft. Dennoch kann keine Garantie für Vollständigkeit, Richtigkeit und Aktualität übernommen werden. Dies gilt insbesondere auch für direkte oder indirekte Links zu anderen Websites. Angaben können ohne vorherige Ankündigung geändert, ergänzt oder entfernt werden.

**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.

© 2021. Alle Rechte vorbehalten.



22 **Qualität sichern**  
Strukturmaßnahmen für Effizienz und Qualität

16 **PLD-Fertigung**  
Fortschritt aus Kanada für die LiDAR-Anwendungen der Zukunft



9 **Sauberkeit und Fingerspitzengefühl**  
Seit 25 Jahren werden in Olching Lichtwellenleiter konfektioniert. Wir führen Sie durch die Abteilung.



# VUCA WORLD



# Strategien für eine Welt im Wandel

## Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity

Wir sind in einem weiteren Jahr, in dem sich die Welt rasant verändert und wir mittendrin stehen. Auch wenn unsere Gesellschaft es bisher wenigen Visionären überlassen hat, die zukünftige Welt zu zeichnen, so kommen wir langsam alle in der „Neuen Realität“ an. Doch was ist diese „New Reality“ eigentlich, was verstehen wir als LASER COMPONENTS darunter und viel wichtiger: Welche Auswirkung hat sie auf unsere Kunden?

### Alles VUCA?

Schon lang wird der Begriff VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity) nicht mehr ausschließlich mit dem Ende des Kalten Kriegs in Verbindung gebracht. Vielmehr beschreibt er die Welt, in der wir leben: Unbeständigkeit, Unsicherheit, Komplexität und Mehrdeutigkeit bestimmen den Alltag. Den stetigen, immer schnelleren Wandel erleben wir alle. Seine Unbeständigkeit ist mehr als ein Gefühl: Wo wir früher guten Gewissens auf den Erfahrungen der Vergangenheit aufbauen konnten, steigt die Unsicherheit. „Best Practice“ verkommt zum Unwort, wird von der „Good Practice“ abgelöst. Dessen nicht genug, steigt die Komplexität, die Verflechtung von Ursache und Wirkung in allen Bereichen; und schließlich kommen wir zur Mehrdeutigkeit – beispielsweise in der Kommunikation oder bei der Auswertung von Informationen.

### Neue Wege

So wie sich die Welt verändert müssen sich auch Unternehmen wandeln, um die dynamischen Anforderungen nicht nur zu erkennen, sondern ihnen auch gerecht zu werden. Den eigenen Werten treu bleiben und so die notwendige Stabilität schaffen - gleichzeitig offen sein, neue Wege einzuschlagen: Das ist das Spannungsfeld, in dem wir uns bewegen; in dem Kreativität und Resilienz gefragt sind, denn je zuvor.

### Von Innen nach Außen

Das letzte Jahr haben wir bei LASER COMPONENTS genutzt, um noch enger zusammenzuwachsen. Der steigenden Komplexität begegnen wir mit einer starken Vernetzung aller Standorte, um uns das interne Expertenwissen zunutze zu machen.

Als Voraussetzung für eine effiziente Collaboration und Kommunikation rückt der digitale Arbeitsplatz in den Mittelpunkt: Egal wo die Experten sitzen – ob sie von daheim arbeiten, in der Firma sind oder auf der anderen Seite des Globus; unsere flexibel zusammengestellten Teams treffen sich in virtuellen Räumen, legen Informationen transparent ab und sind über die Aufgaben bzw. nächsten Schritte aller Teammitglieder informiert.

### Vertrauen Sie auf uns

Wir wollen unseren Kunden so jederzeit Auskunft über den Status eines Projekts geben können und schaffen durch Expertenwissen die Voraussetzung, auch Lösungen für außergewöhnliche und komplexe Kundenanforderungen umzusetzen. Beispiele für die Zusammenarbeit interdisziplinärer Teams sind die Endflächenkontrolle von beschichteten Fasern nach Optik-Standards (s.S. 012), die Vereinzelung von Wafern, die Beschichtung von Laserfacetten für die Entfernungs- und Geschwindigkeitsmessung oder die

schnelle Entwicklung unseres fasergekoppelten Weißlicht-Moduls ALBALUX®. Das jüngste Projekt betrifft die Steigerung der Qualität unserer Einzelphotonenzähler COUNT® (s. Kasten): Die Detektoren werden am eigenen Standort in Arizona gefertigt, die Elektronik in Deutschland entwickelt und auch Assemblierung und Testung erfolgen in Deutschland. Nur durch die kontinuierliche Abstimmung der Teilprozesse können neue Anforderungen schnell und zuverlässig umgesetzt und geprüft werden.

### Innovationsdruck und Mindset

Die steigende Volatilität unserer Gesellschaft führt zu einem Innovationsdruck. Wir sind überzeugt, dem nur durch Transparenz und Zusammenarbeit begegnen zu können. Wir verändern uns und unser Denken; wir machen uns bewusst, was ein „Digital Mindset“ ist: Wo vor Jahren Wissen noch gehortet wurde, wird es nun transparent für alle zugänglich geteilt, damit die interdisziplinären Teams nicht nur effektive sondern auch effizient Lösungen generieren können.

In diesen Zusammenhang gehören auch Prozessoptimierungen und Struktur Anpassungen: Mit der konsequenten Umsetzung von 5S (s.S. 022) haben wir in den letzten zwölf Monaten nicht nur eine Effizienzsteigerung in der →



Fertigung erfahren, sondern auch eine noch höhere Qualität erzielt. „Wir möchten, dass der Kunde zurückkommt und nicht das Produkt.“ Das mag eine abgedroschene Phrase sein – trotzdem steckt mehr dahinter, als zunächst offensichtlich ist: Je präziser gefertigt wird, desto mehr Zeit bleibt, um neue Produkte zu entwickeln und die Prozesse weiter auszufeilen.

Mit Stolz blicken wir so auch auf unser neues Firmengebäude in Arizona (s.S. 018): Die Produktionsbereiche wurde nach 5S eingerichtet, denn professionelle und durchdachte Arbeitsplätze schaffen zusammen mit standardisierten Routinen einen Rahmen, um den Kopf frei für Innovationen zu machen.

### Stärken stärken.

#### Wir hören unseren Kunden zu.

Die Unsicherheit bei der Entscheidungsfindung wird zunehmend größer. Wir stehen dem gelassen gegenüber und werden die enge Zusammenarbeit mit dem Kunden weiter festigen, die wir als eine unserer großen Stärken sehen. So manche Investitionsentscheidung wurde aufgrund von Bedarfsmeldungen und Wünschen unserer Kunden getätigt und so soll es auch weiter geschehen. Unser Team hat jederzeit ein offenes Ohr und freut sich auf gemeinsame Projekte.

### Neue Formate – Werden Sie Teil unserer Community!

Gern würden wir Sie auch wieder persönlich treffen – in kleinen Gruppen über aktuelle Projekte oder technische Details sprechen, in Konferenzen oder bei Kamingesprächen Wissen austauschen oder in Kurzvorstellungen einfach darüber berichten, was bei uns passiert und was Sie wissen sollten. Wir bieten Ihnen verschiedene virtuelle Formate an: An unserer ersten **LC TALKS** Veranstaltungsreihe mit dem Schwerpunkt IR-Technologien nahmen über 800 Menschen teil. Daraus ist bereits eine Community entstanden, die sich fortan in kleinerem Kreis regelmäßig zu Kamingesprächen oder neu deutsch „Networking“ trifft.

Produkte stellen wir weiterhin klassisch vor – blättern Sie auf die hinteren Seiten. Viel spannender ist es jedoch, direkt mit unseren Experten ins Gespräch zu kommen. Haben Sie Lust einmal einen Blick hinter unsere Kulissen zu werfen? Wir arbeiten gerade an virtuellen Führungen durch unsere Optik- und Faseroptik-Fertigung. Zusätzlich bieten wir Ihnen auch die Gelegenheit, direkt Fragen an unsere Experten stellen. Registrieren Sie sich! Die ersten Termine sind bald online. ■



Marketingleiterin Claudia Michalke erklärt, wie sich LASER COMPONENTS den Herausforderungen der digitalen Transformation stellt.

**HIER**  
registrieren



[lc-campus.de/insights](https://lc-campus.de/insights)

### Vollautomatischer Messplatz für COUNT®-Module

Im März wurde unsere Qualitätssicherung in Olching um einen neuen Messplatz für unsere COUNT®-Photonenzähler erweitert. Gemeinsam mit dem Hersteller Swabian Instruments wurde die Einrichtung genau auf unsere Anforderungen angepasst. Sie vereint den Time Tagger Ultra, ein hochsensibles TCSPC-System (Time-Correlated Single-Photon Counting) mit ultrakurz gepulsten Diodenlasern, hochpräzisen Referenzleistungsmessern und computergesteuerten Bewegungstischen. Bei bis zu zwölf einzelnen COUNT®-Modulen, egal ob mit oder ohne Faserkopplung, lassen sich jetzt simultan wichtige Werte bestimmen wie Jitter, Dunkelzählrate, Afterpulsing, Totzeit und Detektionseffizienz. Üblicherweise werden diese Werte bei verschiedenen Wellenlängen ermittelt. Unsere Kunden können nun auf die Messung bei 405 nm, 505 nm, 670 nm und 804 nm vertrauen, die im Testreport angegeben sind. ■





# LWL-Konfektionierung – ein Blick hinter die Kulissen

## Fasern so dünn wie ein Haar

Im Jahr 1995 fragte ein Kunde nach, ob es bei LASER COMPONENTS denn möglich sei, Glasfasern mit SMA-Steckern zu versehen. Firmengründer Günther Paul fackelte nicht lange und sagte zu. Das war die Geburtsstunde der Faserfertigung in Olching. Was vor 25 Jahren mit Verkabelungen für Druckanlagen begann, hat sich inzwischen zu einem wichtigen Bestandteil des breit angelegten Portfolios entwickelt. In den 2000er Jahren kamen zu den Datenkabeln Fasern für leistungsstarke Industrielaser hinzu. Als die Anfragen für Medizintechnik zunahm, richtete das Unternehmen einen Reinraum der Klasse 7 ein, um den Hygieneanforderungen dieser Branche gerecht zu werden. Kurze Zeit später stieg man auch in die Hochpräzisionsfertigung ein – zum Beispiel mit Kugellinsen oder Endcaps.

„Datenübertragung ist nur noch einer von vielen Anwendungsbereichen“, sagt Florian Tächl, Produktmanager für den Bereich Faserkomponenten. „Unsere Assemblys werden heute unter anderem in Materialbearbeitung, Medizintechnik und Sensorik eingesetzt. Auch Kunststofffasern für Beleuchtungsanwendungen werden häufig angefragt.“

### Kein Eintritt ohne Überschuhe!

Will man sich ein Bild von der Produktionsabteilung machen, muss man sich zunächst einmal adäquat kleiden. Gleich hinter dem Büro von Produktionsleiter Dr. Stefan Hanf betritt man eine Art Mischung aus Schleuse und Garderobe. An der Tür hängen Schilder: „Bitte Einmalkittel und -schuhe benutzen“; „Keine Speisen! Keine offenen Getränke!“

„Das ist noch nicht der Reinraum“, beruhigt Hanf. „Aber es ist ein Saubereich, in dem kontrollierte Bedingungen herrschen. Auch hier sollen möglichst alle Verunreinigungen vermieden werden.“

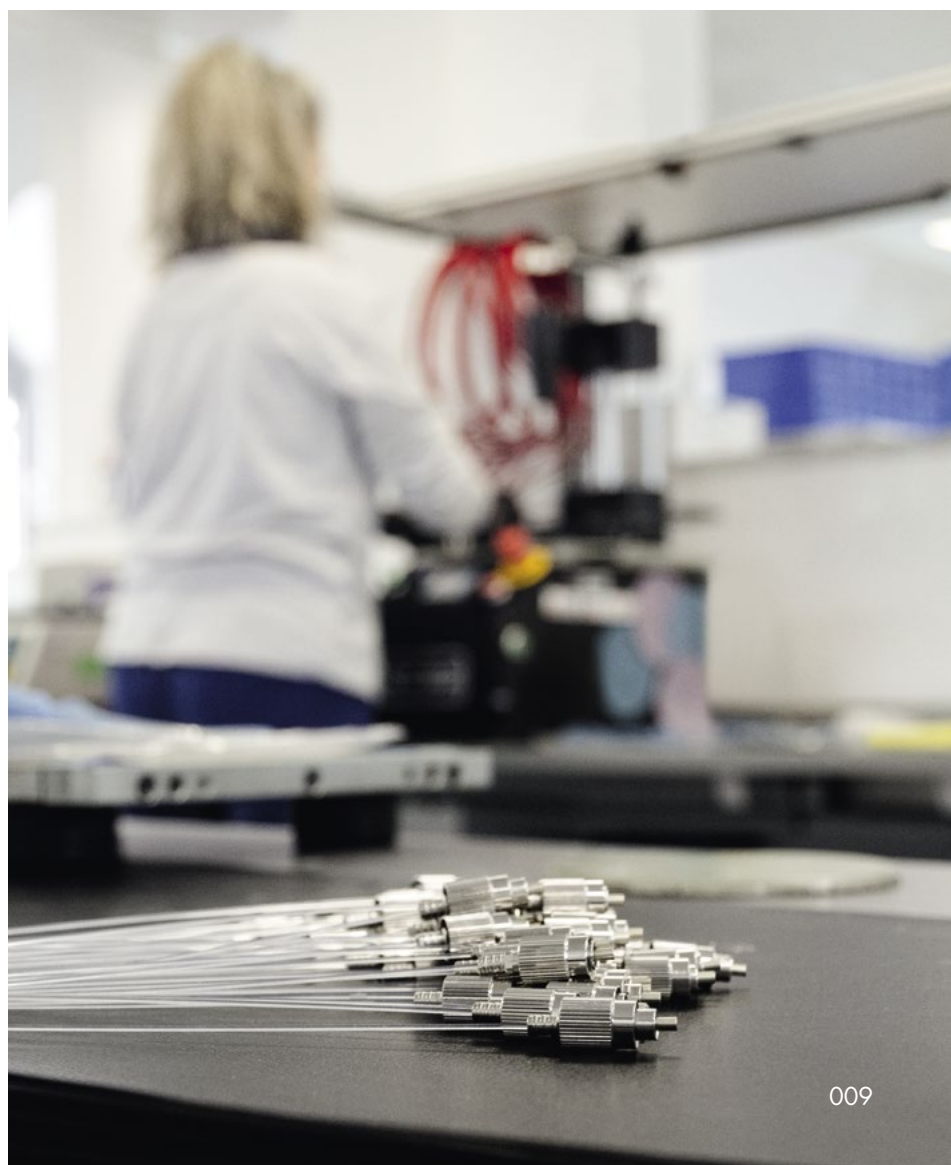
### Fingerspitzengefühl ist gefragt

Zunächst möchte der Produktionsleiter gleich mal mit einem Missverständnis aufräumen: „Bei LASERCOMPONENTS werden keine Fasern hergestellt. Wir konfektionieren Fasern, die wir von unseren Zulieferern bekommen. Das heißt, wir fertigen daraus Kabel mit Steckern und Schutzschläuchen.“ Dabei müssen seine Mitarbeiter mit

größter Sorgfalt vorgehen, denn das Material ist sehr anspruchsvoll. Die dünnsten Fasern sind in etwa so dick wie ein menschliches Haar. Biegt man sie zu stark, brechen sie ab. Bekommen die Endflächen einen Kratzer, ist diese Faser im schlimmsten Fall zu nichts mehr zu gebrauchen.

Die Konfektionierung läuft in vier Arbeitsschritten ab. Für jeden ist ein

eigener Arbeitsbereich vorgesehen, an dem alle notwendigen Werkzeuge griffbereit zur Verfügung stehen. Beim Ablängen werden die Fasern zunächst auf die gewünschte Länge zurechtgeschnitten – oder besser gesagt gebrochen. Bevor sie mit Steckern versehen werden, muss mit einer Spezialzange, dem Stripper, das äußere Coating entfernt werden.



„Die Besteckerung ist ein kritischer Punkt“, erklärt Stefan Hanf. „Die Steckverbindung ist ja die Stelle, an der das Licht das Kabel verlässt. Wenn hier auf die falsche Coatingschicht geklebt wird, der Stecker noch verunreinigt ist, der Kleber falsch dosiert wurde oder die Faser nicht ganz zentral in der Ferrule sitzt, kann das schwerwiegende Folgen haben. Im schlimmsten Fall brennt Ihnen die Faser ab. Und das meine ich wörtlich.“

Der Zwei-Komponenten-Kleber kann die optischen und mechanischen Eigenschaften verändern. Deshalb kommt es hier auf jedes Milligramm an. Die Dosierung übernimmt ein spezielles Gerät, das vorher genau so eingestellt wurde, dass die Menge zur vorliegenden Faser-Stecker-Kombination passt. Danach kommt das Steckerende erstmal für mehrere Stunden zum Aushärten in den „Ofen“. Auch hier hängt die Temperatur davon ab, was der Kunde für seine Anwendung als notwendig erachtet. Im Extremfall wird auf 300 °C aufgedreht.

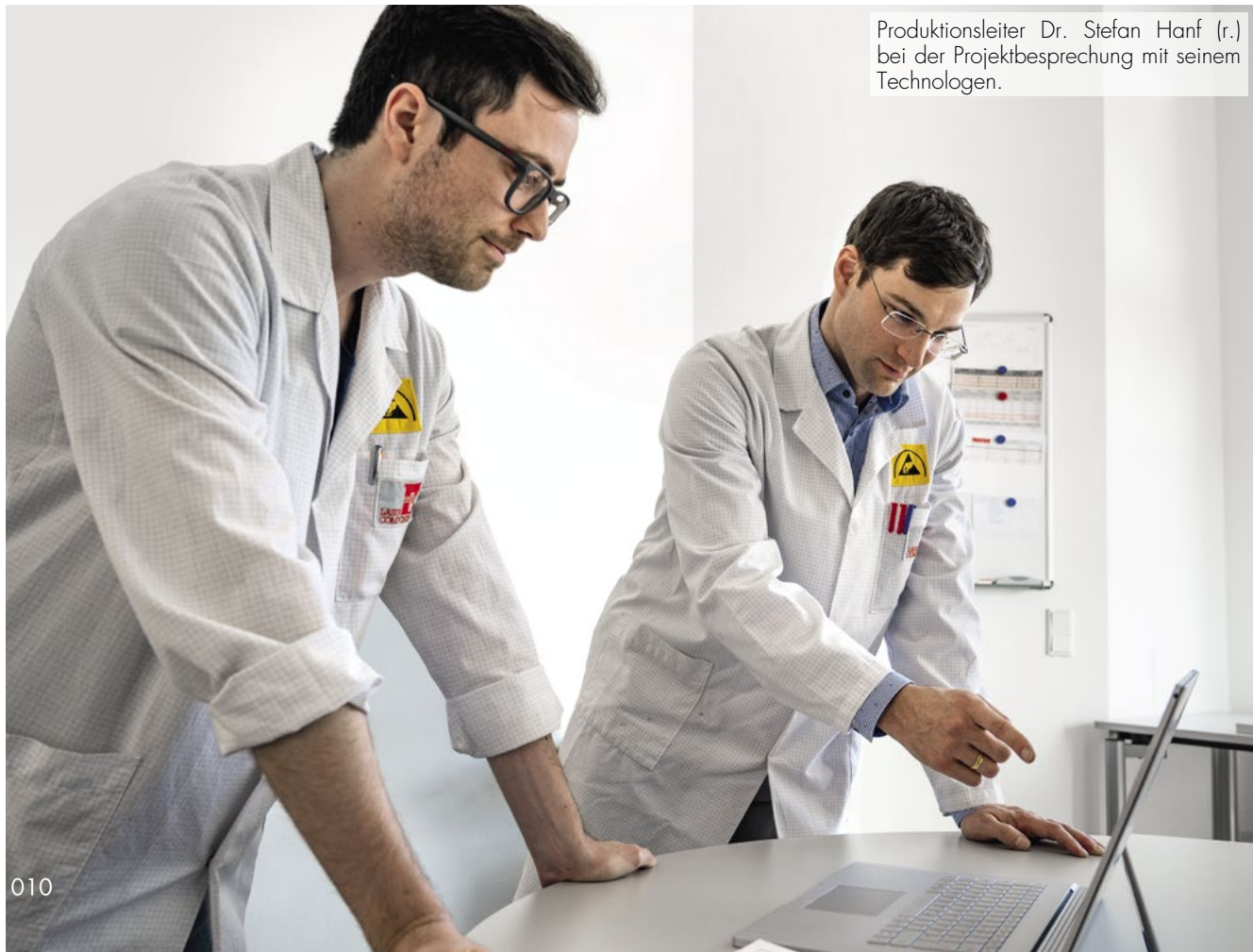
### Genormte Sauberkeit

Gleich nebenan ist der Eingang zum Reinraum. „Dort werden Assemblys konfektioniert, die später in medizinische Geräte eingebaut werden. Die Arbeitsschritte sind aber im Prinzip dieselben“, erklärt Dr. Stefan Hanf. Das Qualitätsmanagement von LASER COMPONENTS ist seit 2016 nach EN ISO 13485 zertifiziert und erfüllt damit alle Voraussetzungen für Design und Herstellung von Medizinprodukten. Dazu zählt eben auch die Existenz von Reinräumen der Klassen 7 und 8. Zusätzlich zur Filteranlage wird über sogenannte Abklatsch-Tests sichergestellt, dass sich am Produkt und im Reinraum keine „koloniebildenden Einheiten“ befinden. Tauchen solche Mikroorganismen auf, gelten die Assemblys nicht mehr als steril. „Unsere Faser-Assemblys werden vor allem in Produkte für die Invasiv-Medizin eingebaut“, sagt Florian Tächl. „Da gibt es inzwischen viele Anwendungsbereiche. Das reicht von der Nierensteinzertrümmerung, über die Verödung von Krampfadern bis zur Augeneheilkunde.“

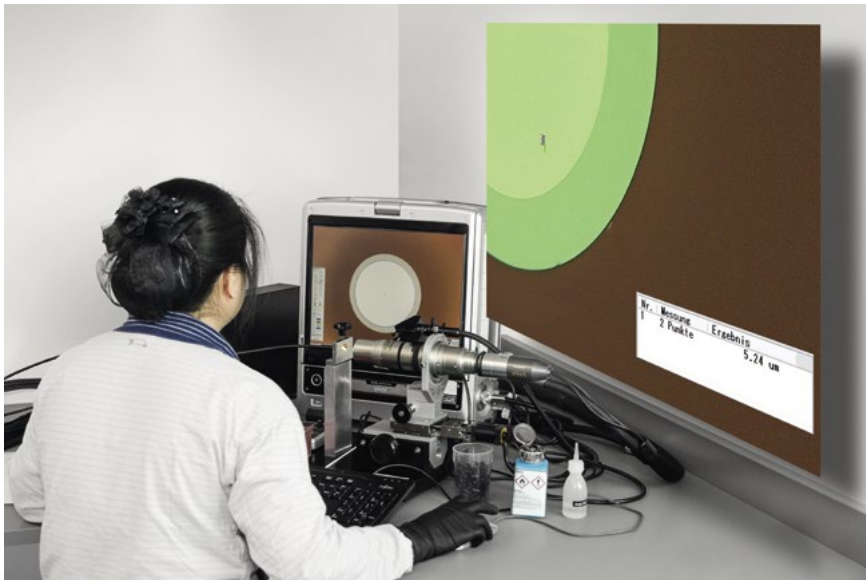
### Routine am Mikroskop

Wenn der Stecker montiert und das Assembly vollständig konfektioniert ist können die Faserenden auf Wunsch mit einer Antireflexbeschichtung versehen werden. Dazu nutzen Hanf und sein Team die Beschichtungsanlagen der Optikfertigung (siehe auch S. 012).

Ob beschichtet oder nicht – im Anschluss wird jede Faser kontrolliert. Mit routinierten Handgriffen spannt eine Mitarbeiterin einen Stecker nach dem anderen in die Halterung des Messmikroskops ein. Ein paar kurze Justierungen und auf dem Bildschirm erscheint das Bild der Faserendfläche in 300-facher Vergrößerung. Jetzt kann sie jeden kleinen Schaden erkennen und beurteilen, ob das Assembly das Haus verlassen darf. „Das ist eine Sache der Übung“, erklärt Stefan Hanf. „Geübte Kolleginnen können auf diese Weise in einer Stunde rund hundert Faserenden kontrollieren. Wenn jemand nicht die nötige Routine hat, kann das auch 20 Minuten pro Faser dauern.“



Produktionsleiter Dr. Stefan Hanf (r.) bei der Projektbesprechung mit seinem Technologen.



Das Messmikroskop vergrößert die Faserendfläche um den Faktor 300.

Unten: Im Reinraum werden Fasern für medizinische Geräte konfektioniert.

Die Vorgaben für die Endflächenkontrolle sind streng: Bei unbeschichteten Fasern gilt eine strikte Null-Fehler-Politik. Die kleinste Unvollkommenheit und das Assembly wird noch einmal nachbearbeitet. Bei Faserendflächen mit Antireflex-Beschichtung können Unregelmäßigkeiten in der Beschichtung auftreten, daher muss eine andere Bewertungsgrundlage her. Industriestandards oder ähnliche Normen gibt es dafür noch nicht. Das Team

orientiert sich deshalb an der ISO-Norm 10110, in der die Toleranzen für die Beschichtung von Laseroptiken festgelegt sind. „Natürlich arbeiten wir mit anderen Größenordnungen als unsere Kollegen in der Optikbeschichtung“, erklärt der Produktionsleiter. „Aber das Prinzip ist dasselbe. Wir benutzen die Spezifikation 5/C3x0,005. Das heißt, es dürfen maximal drei Fehler der Stufe 0,005 vorhanden sein. Dabei entspricht die Stufenzahl der Quadratwurzel der Fehlerfläche. Das ist schon extrem klein.“

### Simulierte Industriebedingungen

Mit ganz anderen Größenordnungen haben wir es ein paar Zimmer weiter zu tun. Hinter einer Tür mit einer ganzen Batterie von Warnschildern steht der Lasermessplatz, an dem das Produktionsteam prüft, ob seine High-Power-Assemblies den hohen Anforderungen von Industrieanwendungen standhalten. Neben dem optischen Tisch stehen zwei Geräte: Das kleinere davon ist ein leistungsstarker Diodenlaser; bei dem größeren handelt es sich um eine Kühleinheit. Daran kann man schon sehen, dass hier hohe Wattzahlen im Spiel sind. Genau gesagt, decken die Laser zwei häufige Industriekonfigurationen ab. Fasern ab einem Durchmesser von 200 µm werden bei einer Wellenlänge von 980 nm auf Laserleistungen bis 130 W cw geprüft. Zudem sind auch Tests mit 50 W cw

für 100 µm-Fasern möglich. Der dafür verwendete Laser emittiert mit einer Wellenlänge von 914 nm.

Für die Transmissionsmessung wird der austretende Strahl mit einem Laserleistungsdetektor erfasst, um festzustellen, ob bei der Übertragung Verluste aufgetreten sind. Die Messtechnik entdeckt bereits Leistungsabweichungen von 0,1 %. Mit Temperaturfühlern an den Steckern lassen sich zudem Erwärmungen erkennen. Steigt die Temperatur über 40 °C, ist das ein Hinweis darauf, dass bei der Übertragung Licht ausgetreten ist, das am Ende der Faser in Wärme umgewandelt wird. Das bedeutet, dass die Faser aussortiert werden muss.

### Wichtige Schlüsseltechnologie

„Als wir vor 25 Jahren mit der Faserkonfektionierung begannen war nicht abzusehen, wohin diese Technologie sich entwickeln wird“, sagt Dr. Lars Mechold, Technischer Leiter von LASER COMPONENTS. „Heute sind Lichtwellenleiter eine der Schlüsseltechnologien für viele Zukunftsmärkte. Entsprechend breit müssen wir in der Fertigung aufgestellt sein, um Anfragen aus verschiedenen Bereichen zu erfüllen. Dazu gehört auch eine umfassende Produktkontrolle und -dokumentation. Um unseren hohen Qualitätsstandard zu halten, brauchen wir vor allem zwei Dinge: exakte Messtechnik und erfahrenes, qualifiziertes Personal.“ ■





## „Der Lasermarkt ist immer in Bewegung“

### Optik-Fertigung – Technik und Know-how im Auftrag des Kunden

Der rasante technische Fortschritt in der Lasertechnologie eröffnet ständig neue Anwendungsbereiche. Entsprechend vielfältig sind auch die Anforderungen an die Laseroptiken. Durch konsequente Investitionen in Personal und Technologie bleibt LASER COMPONENTS immer auf dem aktuellen Stand der Entwicklung und erfüllt auch außergewöhnliche Kundenwünsche. Wohin geht die Reise? Wir fragen die Leiterin des Geschäftsbereichs Laseroptik Barbara Herdt und Produktionsleiter Christian Grunert.

**Photonics News:** Frau Herdt, wo sehen Sie die größten Herausforderungen der nächsten – sagen wir mal fünf – Jahre?

**Barbara Herdt:** Seit wir in die Optikfertigung eingestiegen sind, haben sich die technischen Möglichkeiten der Lasertechnologie weiterentwickelt. Wir haben es heute mit einer extrem weiten Bandbreite an Lasertypen zu tun, von denen jeder ganz spezifische Anforderungen an die Optiken stellt. Das reicht von Petawattlasern für Forschungseinrichtungen über Ultrakurzpulslaser in der Mikromaterialbearbeitung bis hin zu cw-Kilowattlasern zum Schneiden und Schweißen in der Industrie. In den ersten beiden Fällen geht es vor allem um die Laserzerstörschwelle, während die wichtigste Herausforderung bei den cw-Optiken darin besteht, eine möglichst niedrige Absorption zu erzielen. Dazu kommt, dass inzwischen das gesamte Wellenlängenspektrum eingesetzt wird. Durch neue Technologien in der Mikrochipherstellung ist vor allem der UV-Bereich in den letzten Jahren sehr stark gewachsen. In jedem dieser Segmente erwarten wir neue Entwicklungen. Als Hersteller von maßgefertigten Lösungen müssen wir sicherstellen, dass wir das Fachpersonal, die Produktionsanlagen und die Messmöglichkeiten haben, um auch auf neue Anforderungen schnell und mit der gewohnten hohen Qualität reagieren zu können.

**Photonics News:** Welche Rolle spielen Ihre Mitarbeiter, wenn es darum geht, flexibel auf diese unterschiedlichen Kundenanforderungen zu reagieren?

**Barbara Herdt:** Die sind sogar unser wichtigster Trumpf. Unser Vertriebsteam besteht nicht aus klassischen Vertretertypen, sondern ausnahmslos aus hochqualifizierten Optik-Experten, die auch für ungewöhnliche Anforderungen die richtige Lösung finden. Wenn unsere Kunden mit uns Kontakt aufnehmen, wissen sie, dass am anderen Ende ein Ingenieur sitzt, der genau versteht, worauf es ihnen ankommt. Gleichzeitig kennen sie die technischen Möglichkeiten unserer Fertigungsabteilung und wissen, was wir leisten können.

**Christian Grunert:** Und in der Produktion wissen wir genau, was wir tun müssen, um die Vorgaben des Kunden in ein fertiges Produkt zu verwandeln. So können wir zum Beispiel durch unterschiedliche Polierverfahren oder Änderungen beim Substratmaterial die Absorption der Optiken verringern. An den Beschichtungsmaschinen arbeiten viele Kollegen, die seit zehn oder mehr Jahren im Unternehmen sind und ihre Anlagen in- und auswendig kennen. Diese Leute finden oft kreative Lösungen, mit denen wir das Potenzial der Maschinen über ihre technischen Spezifikationen hinaus erweitern können.

**Photonics News:** Kann es sein, dass Kunden nur eine einzige Optik mit ganz speziellen Spezifikationen bestellen?

**Christian Grunert:** Das kommt natürlich vor. Gerade für diese Bestellungen haben wir schon vor Jahren beschlossen, auch die Substratherstellung im Haus zu ermöglichen. Wenn es sein muss,

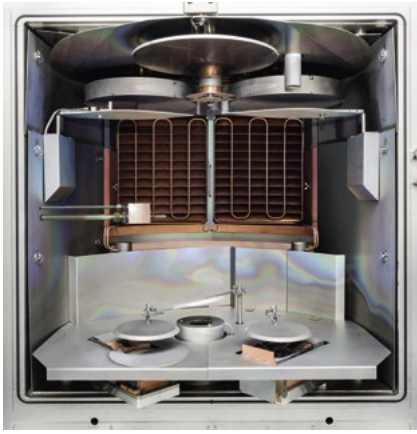
fertigen wir einzelne Linsen so, dass die Abbildungseigenschaften dem Kundenwunsch entsprechen.

**Barbara Herdt:** Das ist natürlich etwas kostspieliger als Massenware aus Fernost. Dafür liefern wir aber auch kontrollierte Qualität. Wer unsere Optiken einbaut, kann sicher sein, dass es damit keine Probleme geben wird. Die Lasersysteme von heute bestehen gerne mal aus einem Dutzend Optiken. Wenn ein Problem auftritt, müssen Sie jede einzelne davon kontrollieren, um den Fehler zu finden. Das kommt unterm Strich teurer als von Anfang an in gute Produkte zu investieren.

**Photonics News:** Sie haben bereits mehrmals die hohe Qualität der Optiken erwähnt. Wie können Sie sicherstellen, dass Sie dieses Versprechen auch erfüllen?

**Christian Grunert:** Wir haben inzwischen einen eindrucksvollen Park an Messsystemen angesammelt, mit denen wir alle erdenklichen Parameter untersuchen können. Wenn wir bestimmte Leistungsdaten überprüfen wollen oder von Kundenseite neue Anforderungen an das Endprodukt gestellt werden, werden unsere Möglichkeiten weiter ausgebaut. Zurzeit arbeitet unser Entwicklerteam daran, den Zerstörungswellenmessplatz weiter zu automatisieren, damit wir diesen Wert noch schneller und genauer erfassen können. Eine hohe Laserzerstörschwelle wird ja gerade im High-Power-Bereich immer wichtiger. Außerdem werden wir bald ein Cavity-Ring-Down-Spektrometer zur





Verfügung haben. Das ist ein besonders empfindliches Messverfahren, mit dem man bei Spiegeln auch Reflexionswerte über 99,95 Prozent messen kann. Große Industrielaserhersteller erwarten inzwischen standardmäßig solche Werte.

**Photonics News:** Gilt diese Vielfalt auch in anderen Bereichen der Produktion?

**Christian Grunert:** Ja. Bei der Beschichtung können wir aus drei verschiedenen Verfahren wählen. Jedes davon bietet spezifische Vorteile. Neben dem klassischen e-Beam-Verfahren, bei dem die Beschichtungsmaterialien in einem Hochvakuum verdampft werden, stehen bei uns auch Anlagen, die mit den Ionen-gestützten IAD- und PIAD-Methoden arbeiten. Die haben wir zum Beispiel verwendet, um für ein Großprojekt Spiegel mit Kantenlängen von 300x200mm und einer besonders gleichmäßigen Schichtdicke herzustellen. Außerdem nutzen wir auch das IBS-Verfahren, bei dem das Beschichtungsmaterial von

einem Ionenstrahl aus einem festen metallischen oder oxidischen „Target“ herausgeschlagen wird. Das verleiht den Partikeln eine enorme kinetische Energie, sodass extrem dichte und homogene Schichten entstehen.

**Barbara Herdt:** Gerade bei den Großoptiken werden schon bald Herausforderungen auf uns zukommen, die wir mit der IAD nicht mehr abbilden können. Daher haben wir in eine große IBS Anlage investiert, die voraussichtlich im Sommer installiert wird. Damit können wir dann auch komplexe großflächige Beschichtungen herstellen und gleichzeitig den steigenden Bedarf an IBS-Beschichtungen in der gewohnt hohen Qualität abdecken.

**Photonics News:** Das hört sich so an, als ob Sie sich in nächster Zeit einiges vorgenommen hätten.

**Barbara Herdt:** Ja, das ist wohl wahr. Aber wer rastet, der rostet und so freuen wir uns schon auf die neuen Herausforderungen unserer Kunden. ■



# Erfolg durch intelligente, praxisorientierte Produkte

## Hohe Qualitätsstandards in der Lasermodul-Fertigung

Der Maschinenbau ist eine der Branchen, in denen sich Automation und digitale Transformation besonders stark bemerkbar machen. Mechanische Präzision ist schon längst mit ausgefeilter Datentechnik verbunden. Bei vielen Anwendungen kann man heutige Maschinen bereits in den Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion einordnen. Manche sehen in ihnen eher mechatronische Mischwesen mit eigenen Sinnen und einer eigenen, zielgerichteten Intelligenz. Die Rolle der Augen übernimmt dabei die Industrielle Bildverarbeitung [engl.: Machine Vision]: strukturierte Laserstrahlen tasten Flächen oder Gegenstände ab; eine Kamera erfasst das reflektierte Licht und aus dem Ergebnis errechnet eine Software das weitere Vorgehen der Maschine. Je komplexer die Anforderungen an die Anwendungen werden, umso anspruchsvoller ist die Herstellung auch in Hinblick auf Lasermodule für die Machine Vision. Auch hier hat die Miniaturisierung längst Einzug gehalten. Natürlich sollen dabei die kleinen Komponenten mindestens dieselbe Performance liefern wie ihre größeren Vorgänger. Wie in allen Produktionsbereichen von LASER COMPONENTS gilt auch hier: Die Anwendung bestimmt die Spezifikationen des Produkts. LASER COMPONENTS und sein Tochterunternehmen, die Blau Optoelektronik GmbH, liefern solche kundenspezifischen MV-Lösungen, aber auch standardisierte Lasermodule – beispielsweise als Positionierungslaser.

Jochen Maier, Leiter des Geschäftsbereichs Optosysteme, gibt uns einen Überblick über die verschiedenen Anwendungsbereiche und ihre Anforderungen.

### Kein Modul gleicht dem anderen

Unabhängig von der Branche gehen wir bei jedem Lasermodul vom praktischen Nutzen aus, der durch die Anwendung erzielt werden soll. Unsere Produktingenieure wissen, mit welchen Spezifikationen der Kunde seine Vorstellungen optimal realisieren kann. Wellenlänge, Strahlprofil, Leistung, Gehäuse, Anschluss oder Leistungsverteilung werden individuell an diese Anforderungen angepasst. Auf Wunsch entwickeln wir maßgeschneiderte Lösungen auch „from Scratch“. Das interne Entwicklungsteam vereint Physiker und Ingenieure unterschiedlicher Fachrichtungen, die produkt- und prozessübergreifend eng miteinander zusammenarbeiten. Durch die verschiedenen Spezialisierungen sind sie in der Lage, auch ungewöhnliche Ansätze zu verfolgen und anwendungsbezogene Lösungen zu erarbeiten.



### Augensicherheit für medizinische Anwendungen

Neben der industriellen Bildverarbeitung sind unsere FLEXPPOINT®-Module auch bei vielen medizinischen Systemen im Einsatz – zum Beispiel als Positionierungslaser für Magnetresonanztomographen und andere Diagnoseverfahren. Um im MRT möglichst scharfe Bilder zu erhalten, werden die Untersuchungen meist unter einer „flachen“ Narkose durchgeführt. Dadurch verlangsamt sich der Lidschlussreflex, mit dem der Körper das Auge vor starkem Lichteinfall schützt. Daher müssen alle Module Augensicherheit der Laserklasse 1 gewährleisten. Um eine zuverlässige Laserklassenzuweisung zu garantieren, wird jedes FLEXPPOINT®-Modell von uns nach DIN EN 60825-1 gemessen und in die entsprechende Laserklasse eingestuft. Die Messplätze werden in regelmäßigen Abständen durch externe Sachverständige zertifiziert. Diesen zusätzlichen Aufwand nehmen wir gerne in Kauf, um die Gesundheit der Patienten zu schützen.





### Erfolgreich mit praxisorientierten Modellen

Manchmal ist der Erfolg einfach eine Frage intelligenter, praxisorientierter Produktentwicklung. Das zeigt sich am Beispiel der ILM12F-Serie, bei der das Gehäuse aus Edelstahl mit einem M12-Gewinde besteht. Dadurch lassen sich die Module schnell und einfach in die verschiedensten industriellen Positionier- und Ausrichtanlagen integrieren. Die Produktserie, die vor einigen Jahren um das staub- und wasserfeste Modell ILM12IP ergänzt wurde, hat sich zu einem absoluten Dauerbrenner entwickelt. Angesichts des weltweiten Innovationsdrucks in der Industrie werden diese Module gerade im internationalen Geschäft immer beliebter.

Unser Partner für hochwertige Lasermodule

Die Blau Optoelektronik GmbH wurde 1987 von Frank Blau gegründet. Das Unternehmen aus Überlingen am Bodensee profitierte von Blaus langjähriger Erfahrung als Entwicklungsingenieur für Lasertechnik in der Luft- und Raumfahrt. Pionierleistungen bei der Entwicklung und Herstellung von Laserpointern legten damals die Grundsteine für die heutigen Punkt-, Kreuz- und Linienlasermodule. Das Produktspektrum wurde seitdem kontinuierlich erweitert: Zunächst um triangulationsbasierte Laser-Abstandsmesser sowie Lasersende- und -empfangssysteme. Später kamen auch Mikrocontrollersteuerungen hinzu. Seit 2012 stehen Dr. Ingmar Blau und Eugen Romasew als Geschäftsführer an der Spitze des Unternehmens. ■

### Hohe Qualitätsstandards

Nicht nur beim Thema Augensicherheit gelten höchste Qualitätsstandards. Schon bei der Herstellung werden Strahlqualität, Fokus und Ausrichtung bei jedem einzelnen Modul überprüft. Schließlich soll das Produkt im Einsatz langfristig die vorgegebenen Spezifikationen erfüllen. Das bedeutet auch, dass das Gesamtsystem aus Diode, Elektronik und Gehäuse entsprechend lange haltbar ist. Dazu durchlaufen ausgewählte FLEXPOINT®-Modelle in der Entwicklungsphase einen beschleunigten Lebensdauertest: In einem Klimaschrank wird der Alterungsprozess unter verschiedenen thermischen Bedingungen simuliert.



### Offensive für gleichbleibend hohe Qualität

Bei einem derartig vielfältigen Angebot, das den Anforderungen sehr unterschiedlicher Branchen gerecht werden muss, ist eine einheitliche, standortübergreifende Qualitätssicherung besonders wichtig. Dieses Ziel verfolgen LASER COMPONENTS und Blau Optoelektronik mit einem gemeinsamen FMEA-Projekt (Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse). Die Systemanalyse ist die Basis solcher Überlegungen. Dazu wurde der Herstellungsprozess unter die Lupe genommen. Die Zuordnung der Prozessparameter und potenziellen Fehlerquellen ermöglicht erst die Bewertung der Prozessschritte hinsichtlich ihrer Schwachstellen. Danach werden entsprechende Maßnahmen ergriffen, um diese Schwachstellen auszuräumen. So können wir sicherstellen, dass jede Kundenbestellung schnellstmöglich bearbeitet wird und FLEXPOINT®-Module aus beiden Produktionsstandorten immer den höchsten Qualitätsanforderungen entsprechen. ■

Positionierungshilfen in der Schwerindustrie.



# Leistungsoptimierte Laserdioden

## Auf dem Weg zu LiDAR-Sensoren der nächsten Generation

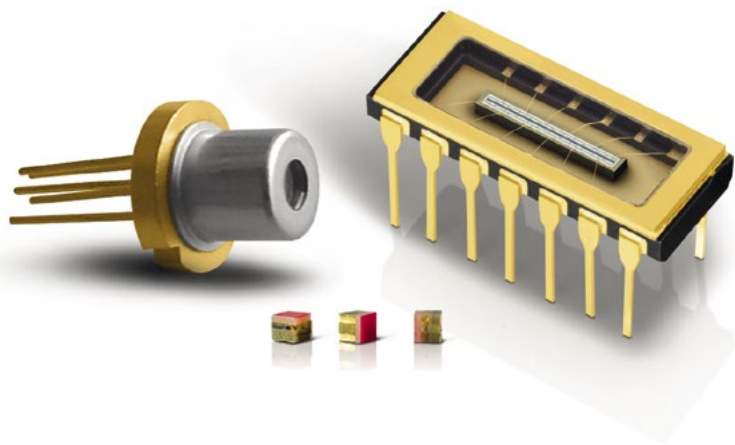
Unser Werk im kanadischen Vaudreuil-Dorion bei Montreal entwickelt und baut seit 2002 Impulslaserdioden (PLDs). Von bescheidenen Anfängen in einer dunklen, leeren Lagerhalle hat sich LASER COMPONENTS Canada zu einem führenden Anbieter von PLDs mit den Wellenlängen 850 nm, 905 nm und 1550 nm entwickelt. In einem Markt, der von anspruchsvollen Branchen wie der Automobil- und Verteidigungsindustrie bestimmt wird, hat es das Unternehmen geschafft, immer an der Spitze der technologischen Entwicklung zu stehen. Geschäftsführer Jeff Briton erzählt uns, wohin die PLD-Technologie sich entwickelt.

PLDs werden insbesondere in der Time-of-Flight-basierten Abstandsmessung eingesetzt, die derzeit vor allem von LiDAR-Anwendungen beherrscht wird. Haupttriebfeder für die Entwicklung dieser Technologie ist im Moment die Automobilindustrie. Dort wird LiDAR bereits in Fahrerassistenzsysteme wie Autonomous Emergency Braking (AEB) eingesetzt, soll aber bald erheblich komplexere Aufgaben erfüllen.

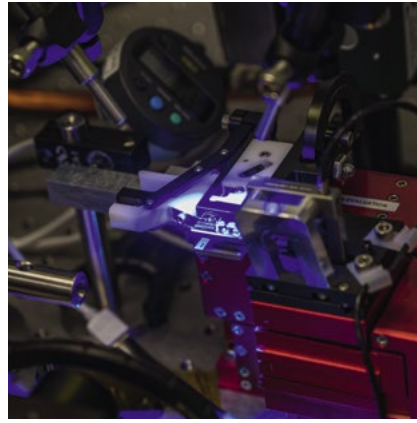
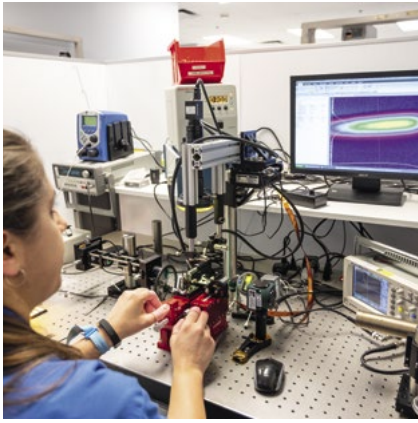
Die Branche ist für ihre anspruchsvollen Anforderungen bekannt. So müssen Bauteile in einem weiten Temperaturbereich funktionsfähig bleiben und allen Arten von Stößen und Vibrationen widerstehen. Zusätzlich zu diesen Anforderungen müssen LiDAR-Lösungen für zukünftige Automobilanwendungen eine außergewöhnlich hohe Auflösung aufweisen, denn um weiter entfernte Objekte erkennen und unterscheiden zu können, ist ein detailliertes 3D-Bild der gesamten Umgebung erforderlich.

### Anspruchsvolle Technologie

Eine vielversprechende Lösung bietet hier die sogenannte Flash LiDAR-Technologie. Sie erlaubt ein größeres Sichtfeld ohne den Einsatz mechanischer Strahlführungskomponenten und ist dadurch besonders robust und kostengünstig. Dazu wird ein divergenter Laserstrahl benutzt, der allerdings wesentlich leistungsärmer ist als ein fokussierter Strahl. Daher ist Flash LiDAR nicht nur auf hochempfindliche Einzelphotonendetektoren angewiesen, sondern auch auf leistungsstarke Emittoren, die möglichst viel Licht liefern. LASER COMPONENTS gehört zu den wenigen Unternehmen auf dem Markt, die sowohl Emittoren als auch Detektoren anbieten. Da die Detektoren von der LASER COMPONENTS Detector Group in Arizona (s.S. 10) geliefert werden, fallen sie nicht in meinen Zuständigkeitsbereich und ich werde mich hier auf die Emittoren konzentrieren.







### Kurze Pulse – hohe Auflösung

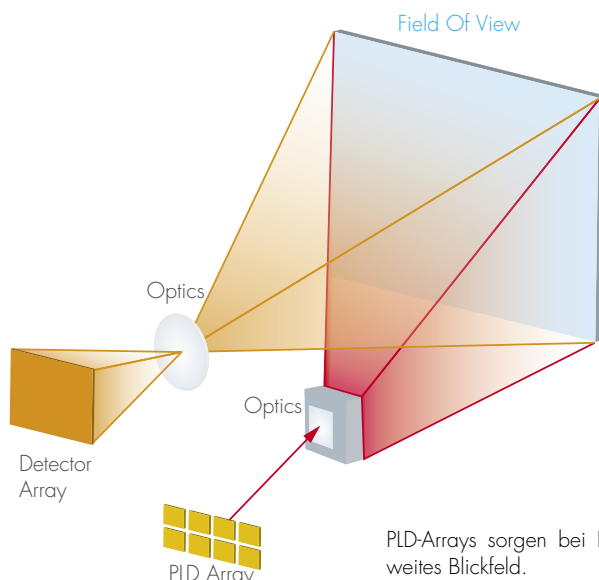
Um den Anforderungen von LiDAR – und insbesondere Flash-LiDAR – gerecht zu werden, verfolgen unsere Ingenieure und Techniker zwei Lösungsansätze: Der gängigste Weg zu einer höheren Auflösung besteht darin, die Pulslängen der PLD so kurz wie möglich zu halten. Höhere Pulsfrequenzen führen zu einer dichteren Punktwolke und liefern in kurzer Zeit ein detaillierteres Bild der Fahrzeugumgebung. Produkte wie unsere QuickSwitch® PLD verwenden eine ausgefeilte Ansteuerungselektronik und ein proprietäres Hybriddesign und erzeugen so Pulse zwischen 2 ns und 3 ns. Die Pulsfrequenz liegt dabei über 200 kHz. Um unser Portfolio in diesem Bereich zu erweitern entwickeln wir derzeit neue QuickSwitch®-Varianten. Der von den PLDs erzeugte Laserstrahl lässt sich auf viele verschiedene Arten beeinflussen – zum Beispiel über die Ansteuerungselektronik, Kollimationsoptiken oder durch die PLDs selbst.

Wir konzentrieren uns zunächst auf die Integration von Kollimationsoptiken, untersuchen aber auch andere Designs. Zusätzlich erweitern wir auch unsere Gehäuseoptionen. Neben der gängigen TO-Bauform bieten wir verschiedene andere Gehäuse sowie offene Träger-PLDs an. Auf Wunsch können wir die Dioden auch mit Fast-Axis-Kollimatoren versehen, um die Strahldivergenz zu reduzieren und das optische Design in der Anwendung zu erleichtern. Unsere Kunden können sich aus verschiedenen Optionen die passende Konfiguration zusammensetzen. Bei besonderen Anforderungen entwickeln wir auch individuelle Lösungen.

### Emittier in Reih und Glied

Beim zweiten Lösungsansatz werden die Emittier in Arrays angeordnet – meist in Reihen von vier, acht oder zwölf Elementen. Wir erwägen

derzeit verschiedene Gehäuseoptionen, darunter Keramik, Metall sowie Trägerplatinen mit und ohne Gehäuse. Um diese Arrays zu erstellen, verwenden wir die Trench-Isolation-Methode, bei der die emittierenden Elemente durch „Gräben“ voneinander getrennt sind. Um besonders hohe Leistungen zu erreichen, werden mehrere Emittier elektrisch kombiniert. Dabei kann man sie entweder in Reihe schalten, sodass die Leistung gleichzeitig von zwei elektrischen Anschlüssen erzeugt wird. Man kann aber auch eine Parallelschaltung nutzen, bei der die Emittier angesteuert werden. In diesem Fall lassen sich mit einem entsprechenden Mehrkanaltreiber auch alle Impulse auf einmal auslösen. Beide Methoden stoßen beim Abstand der einzelnen Emittier an physikalische Grenzen, die bei der Entwicklung von Kundenlösungen berücksichtigt werden müssen. Bei der Umsetzung dieser Strategie setzen wir auch auf umfangreiche Messmöglichkeiten. Selbst bei kurzen Impulsen von wenigen Nanosekunden können wir feststellen, ob unsere PLD die Leistungsspezifikationen des Kunden erfüllt. Darüber hinaus haben wir auch in Lebensdauertests investiert, um nachzuweisen, dass unsere Bauteile den Anforderungen der Automobilbranche gerecht werden. Alles in allem würde ich sagen, dass wir für die Herausforderungen dieses neuen Marktes sehr gut gerüstet sind. ■



PLD-Arrays sorgen bei Flash LiDAR für ein weites Blickfeld.

# Blick nach vorne – Neuer Standort für Detector Group

## Hochmoderne Technik und Lean Manufacturing

Im Dezember 2020 bezogen Raj Chakraborty und das Team der LASER COMPONENTS Detector Group ihr neues Gebäude in der Boomtown Chandler, Arizona. Der neue Standort ist bereits auf zukünftiges Wachstum ausgelegt und entspricht den neuesten Erkenntnissen zur effizienten Arbeitsgestaltung. Komfort und eine kommunikative Arbeitsatmosphäre spielten bei der Planung eine wichtige Rolle. Wir haben Raj gebeten, uns zu schildern, wie es ist, in dieser Umgebung zu arbeiten.



Wie schon der Name LASER COMPONENTS Detector Group vermuten lässt, konzentriert sich unser Unternehmen auf die Entwicklung und Herstellung von Detektoren. Wie alle Unternehmen der LASER COMPONENTS Gruppe sind wir stolz auf unser vielfältiges Portfolio. Unsere vier Produktlinien sprechen jeweils ihre eigenen Zielmärkte an, in denen sehr unterschiedliche Anforderungen gelten. Avalanche-Photodioden sind eine Schlüsseltechnologie für die Entfernungsmessung nach dem Time-of-Flight-Prinzip – das reicht von einfachen Messgeräten aus dem Baumarkt bis hin zu komplexen LiDAR-Systemen in selbstfahrenden Autos. InGaAs-PIN-Photodioden werden häufig in der Spektroskopie eingesetzt, während wir PbS/PbSe-Detektoren vor allem an Medizintechnik-Hersteller liefern.

Sie werden zum Beispiel in der Atemluftanalyse benötigt. Pyroelektrische Detektoren – sogenannte Pyros – sind die neueste Ergänzung unseres Portfolios. Sie dienen zur Flammendetektion in der Feuer- und Gasindustrie.

Um die spezifischen Anforderungen der verschiedenen Zielmärkte gezielt anzusprechen, wurde in der neuen Organisationsstruktur der LASER COMPONENTS Gruppe jeder Produktlinie ein eigener Produktmanager (PM) zugeordnet. Jeder von ihnen hat die strategische Verantwortung für die wirtschaftliche und technische Produktstrategie. Das umfasst unter anderem F&E-Aktivitäten, Qualitätsverbesserung und Geschäftswachstum. Die PMs der vier oben genannten Geschäftsbereiche sind bei der Detector Group beschäftigt.

## Detaillierte Planung für Wachstum und Effizienz

Diese Einleitung ist ziemlich lang ausgefallen. Sie werden jedoch gleich feststellen, dass sie nötig war, um zu verstehen, welche Gedanken bei Planung und Bau unseres neuen Standorts eine Rolle spielten. Schon in der ersten Entwicklungsphase setzten wir klare Schwerpunkte. Ausgehend von unseren vier Geschäftsbereichen achteten wir darauf, dass ihre unterschiedlichen Anforderungen berücksichtigt werden, sodass jede Produktlinie mit der höchstmöglichen Qualität entwickelt und produziert werden kann. Die Gesamtkonzeption aller Produktionsstätten und Büros stellt sicher, dass alle Bereiche von gegenseitigen Synergieeffekten profitieren können. Ein weiterer Aspekt war das Wachstum: Man plant keine neue Anlage, ohne an die Zukunft



zu blicken. Also haben wir vorausschauend gedacht und genügend Platz für zukünftige Mitarbeiter geschaffen, sodass wir unsere Produktivität um das Vierfache steigern könnten. Gleichzeitig werden wir so ermutigt, an diesem Wachstum zu arbeiten und die leeren Räume zu füllen. Nicht zuletzt sollte das Gesamtdesign den sozialen Austausch zwischen den Mitarbeitern fördern. Sie sollen sich zu Hause fühlen und auch stolz darauf sein, dass sie ein Teil der LASER COMPONENTS Familie sind. Sie werden sehen, dass das alles sehr gut zusammenpasst.

### Spaghetti sparen Zeit

Beginnen wir unseren Rundgang im Produktionsbereich. Fast die Hälfte der Fläche wird von einem modernen Reinraumbereich eingenommen, der höchsten technischen Ansprüchen entspricht. Die Partikel- und Kontaminationskontrolle entspricht der ISO-Norm 7. Außerdem werden alle ESD-Kontrollstandards der Halbleiterindustrie erfüllt, die in der Elektronikfertigung erforderlich sind. Decken und Wände sind schallisoliert, sodass der Außenlärm auf ein Minimum reduziert wird. So entsteht eine ruhige Arbeitsumgebung, in der sich unsere Mitarbeiter vollständig auf ihre Arbeit konzentrieren können. Temperatur und Luftfeuchtigkeit sind so geregelt, dass die Produktqualität nicht beeinträchtigt wird und die Mitarbeiter eine angenehme Arbeitsatmosphäre genießen können. Der Reinraumbereich ist in vier Abschnitte unterteilt, die unseren Hauptproduktlinien entsprechen. Dabei sind die Arbeitsplätze so angeordnet, dass bei allen Abläufen die größtmögliche Effizienz erzielt wird. Dazu haben wir in der Planungsphase für jeden Fertigungsprozess ein sogenanntes Spaghetti-Diagramm erstellt. So kann man schnell erkennen, wie Waren und Produktionskits von einer Arbeitsstation zur nächsten gelangen. Am Ende entstand ein Durcheinander von Linien, das an eine Schüssel Spaghetti erinnerte. →

## Gebäudekonzept

### Atmosphäre schafft Gemeinschaft

Bei der Planung des neuen Gebäudes in Chandler stand die Firmenkultur im Mittelpunkt. Damit fiel ein Großteil des Projekts in den Verantwortungsbereich von Caroline Paul: „Ein Gebäude dieser Komplexität muss zunächst einmal seinem Zweck dienen und die technischen Anforderungen erfüllen. Ebenso wichtig war es uns, die Grundvoraussetzung für ein angenehmes Betriebsklima zu schaffen und neben den arbeitsergonomischen Gesichtspunkten auch die sozialen Aspekte zu berücksichtigen.“

Die langjährige Mitarbeiterin und Ehefrau des Firmeninhabers konnte in der Vergangenheit bereits zahlreiche Erfahrungen an Standorten im In- und Ausland sammeln. Sie kennt die Firmenphilosophie und -identität wie keine andere.

Bei der Planung des neuen Gebäudes in Chandler achtete sie zum Beispiel darauf, dass an allen Büroarbeitsplätzen genug Tageslicht zur Verfügung steht. Um die offene Kommunikationskultur erlebbar zu machen, wurden die Schreibtische so angeordnet, dass unterschiedlich große Teams flexibel zusammenarbeiten können.

„Das Miteinander hat in der gesamten Firmengruppe eine hohe Bedeutung“, resümiert Caroline Paul. Um Kontakt und Austausch zu fördern, legte sie viel Wert auf großzügige Sozialräume. In der Kantine gibt es neben Sitzgelegenheiten auch eine Möglichkeit, Speisen zuzubereiten. Unterschiedlich große Sitzgruppen bieten für jede Teamgröße etwas Passendes und sorgen dafür, dass sich die Abteilungen beim Essen durchmischen können, um Kontakte zu Mitarbeitenden anderer Abteilungen zu knüpfen. Passend zum Klima in Arizona hat sie auch schattige Sitzplätze im Freien realisiert, die demnächst um einen BBQ-Grill ergänzt werden.

Bei Fassadengestaltung und Innenausstattung des Gebäudes griff Caroline Paul das Corporate Design von LASER COMPONENTS auf, an dessen Entwicklung sie maßgeblich beteiligt war. Sie berücksichtigte aber auch die lokalen Gegebenheiten im Wüstenstaat: Die Verschattungselemente erinnern an das Firmenlogo und sorgen gleichzeitig für eine angenehme Kühle im Inneren. „So können wir gleichzeitig die Energiekosten für die Klimaanlage reduzieren“, fasst sie zusammen. Auch bei der Inneneinrichtung setzte sie den firmenweiten Ansatz der Nachhaltigkeit um: „Wir legen Wert auf eine hochwertige, langlebige Ausstattung. Wie in der deutschen Mutterfirma kombinieren wir modernes Design und natürliche Materialien. Alle Designelemente wurden so gewählt, dass sie eine Kontinente übergreifende Firmenkultur widerspiegeln.“ ■



Caroline Paul ist als Chief Culture Officer für die Förderung der Firmenkultur an allen Standorten der wachsenden LASER COMPONENTS Firmengruppe verantwortlich.





Wir entwirren die Nudelstränge und sorgen in den neuen Räumlichkeiten für einen strafferen Produktkreislauf. Letztendlich konnten wir die Fertigungszeit um etwa 30 Prozent reduzieren. Ein Produktionsprozess, der uns im alten Gebäude zehn Arbeitstage gekostet hätte, kann jetzt in sieben Tagen erledigt werden.

#### **Kommunikation schafft Synergien**

Auch in den Büroräumen hat sich einiges verändert. Statt der klassischen Cubicals haben jetzt eine offene

Arbeitsumgebung, in der die einzelnen Schreibtische nur durch knapp einen Meter hohe Glaswände getrennt sind. Anfangs mussten wir uns an dieses neue Design gewöhnen, wir haben aber schnell erkannt, dass sich die Zusammenarbeit unter den Kollegen durch den nahtlosen Informationsaustausch deutlich verbessert hat. Die PMs sind nun in der Lage, Überschneidungen und Synergien zwischen ihren Geschäftsbereichen zu erkennen und von den Ideen und Lösungen der anderen zu profitieren.

Im internationalen Austausch war der E-Mail-Verkehr durch die digitalen Arbeitsplätze ohnehin schon weniger geworden. Dadurch, dass wir nun nebeneinander sitzen und offen kommunizieren können, haben jetzt auch die internen E-Mails deutlich abgenommen. Jeder weiß, woran seine Kollegen gerade arbeiten, und es passiert kaum mehr, dass zwei Kollegen dasselbe machen, ohne voneinander zu wissen. Es gibt klar gekennzeichnete, nach Zuständigkeiten getrennte Bürobereiche. Das sorgt für eine bessere





Zusammenarbeit innerhalb der einzelnen Arbeitsgruppen. Jetzt, wo wir drei Konferenzräume zur Verfügung haben, können mehrere Meetings gleichzeitig stattfinden. Durch die zahlreichen Videokonferenzen ist das zurzeit besonders wichtig. Über die konzernweite digitale Kommunikationsplattform kann jeder online einen Konferenzraum buchen.

Wie die Produktionsflächen sind auch die Büroräume mit Blick auf zukünftiges Wachstum gebaut. Wenn wir unsere Belegschaft auf 80 Mitarbeiter verdoppeln würden, gäbe es immer noch genug Platz, damit sich alle wohlfühlen. Mit einer Drei-Schicht-Rotation könnten wir sogar auf 200 Mitarbeiter wachsen.



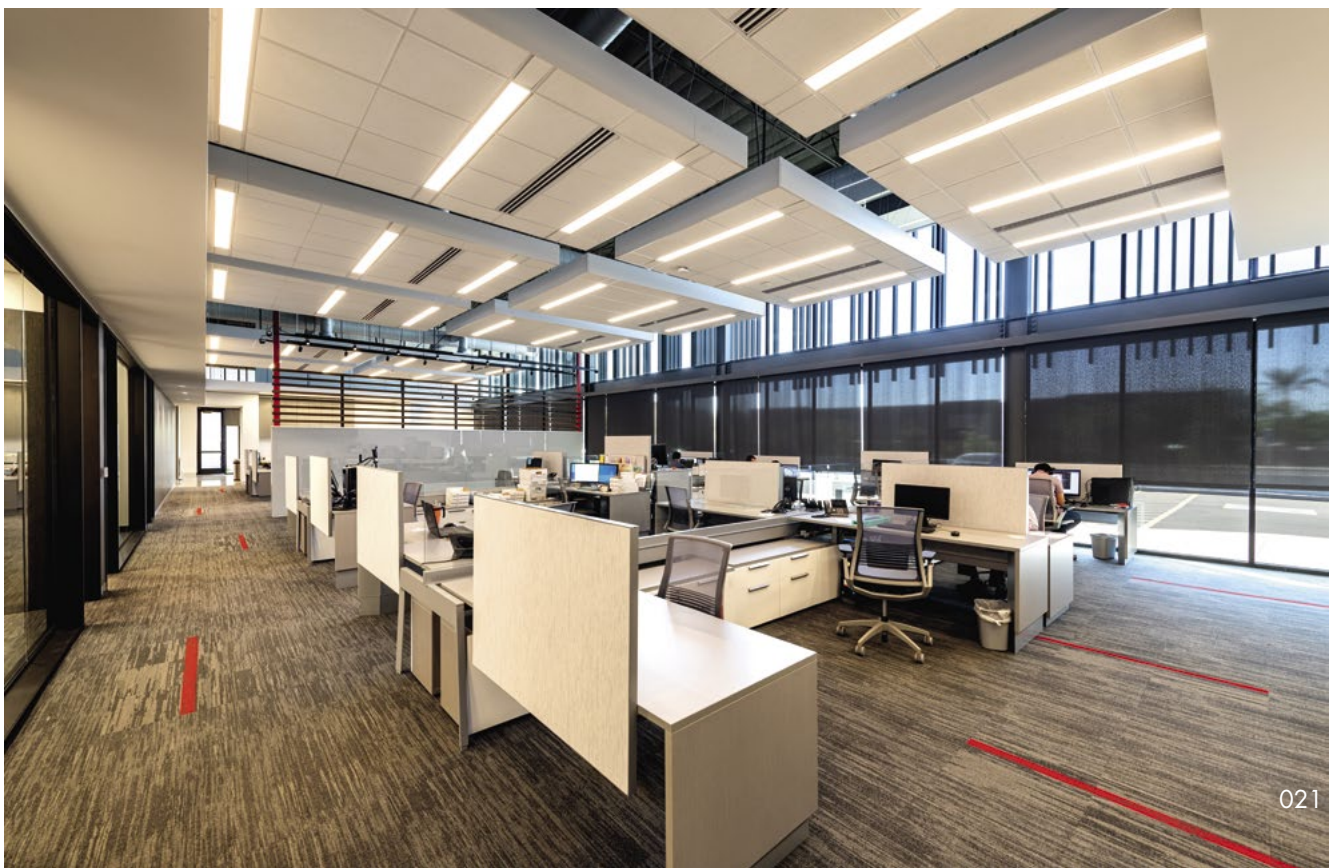
Die Inneneinrichtung greift das Corporate Design der LASER COMPONENTS Gruppe auf.

### Boomtown Chandler

Um uns herum spüren wir die pulsierende Atmosphäre einer der am schnellsten wachsenden Städte der USA: In Chandler schlägt nicht nur das technologische Herz der Region Phoenix. Die Stadt ist das Hightech-Zentrum des gesamten Bundesstaates Arizona. Schon jetzt sitzen hier die größten Arbeitgeber des ganzen Staates. Weitere Hightech-Firmen kommen gerade hinzu, denn

einige führende Unternehmen ziehen aus Kalifornien zu uns. Der Staat Arizona und die Stadtverwaltung von Chandler fördern diese Entwicklung mit einem attraktiven Steuersystem und besten Rahmenbedingungen wie einer hohen Konzentration von qualifizierten Arbeitskräften, guten Schulen, viel Wohnbebauung und einer starken industriellen Infrastruktur. Vom ersten Moment an waren die Verantwortlichen der Stadt darauf bedacht,

dass wir uns willkommen fühlen und alle unsere Bedürfnisse erfüllt werden. Alles in allem scheint dies genau der richtige Zeitpunkt und Ort zu sein, um eine neue Seite in der Geschichte der LASER COMPONENTS Detector Group aufzuschlagen. Wir freuen uns auf die Herausforderungen, die mit neuen Kundenanforderungen einhergehen. Sie geben uns die Chance, zu wachsen und Teil einer spannenden Zukunft zu sein. ■



# Ordnung und Fehlervermeidung im Dienste der Qualität

In den letzten Ausgaben haben wir uns mit dem Elefanten Qualitätsmanagement befasst. Um ihn besser verdaulich zu machen, wird er zunächst in drei dicke Scheiben zerlegt: Struktur, Kultur und Konjunktur. Diesmal möchte ich mich mit zwei Maßnahmen aus dem Bereich Struktur beschäftigen, die derzeit schrittweise in allen Standorten von LASER COMPONENTS umgesetzt werden.

## 5S „Weit mehr als nur „Schöner Wohnen“

Wie viele QM-Bausteine kommt auch diese einfache und nachhaltige Strukturbildungs- und -erhaltungsmethode aus dem Werkzeugkasten von Taiichi Ōhno, einem ehemaligen Produktionsleiter bei Toyota. Das Schöne daran ist, dass es um ein Thema geht, das jeder sofort sehen und nachvollziehen kann: Einen gut organisierten und effizient gestalteten Arbeitsplatz.

Der Grundgedanke ist einfach: Wenn ich nicht ständig nach meinem Werkzeug suchen muss, kann ich mich besser auf meine Arbeit konzentrieren. Ich arbeite schneller und mache weniger Fehler. Dieser Ansatz aus der Fertigung lässt sich genauso auch auf die Schreibtische von Bürojobs anwenden. Kommen wir aber endlich zu den berühmten 5S:

- 1. Seiri – Sortiere aus und frag dich:**  
„Brauch ich das für meine Arbeit oder kann das weg?“
- 2. Seiton – Systematische Ordnung:**  
„Alles hat einen Platz, alles hat seinen Platz!“
- 3. Seiso – Halte sauber:**  
„Reinigen ist Prüfen!“
- 4. Seiketsu – Standardisiere:**  
„Standards sparen Such- und Wartezeiten!“
- 5. Shitsuke – Selbstdisziplin und Ständige Verbesserung:**  
„Entwickle Dich und Dein Team weiter!“

Die ersten drei Schritte hören sich nach einer klassischen „Aufräumaktion“ an, doch die beiden folgenden heben das Prinzip auf eine andere Ebene. Schon in einzelnen Bereichen kann

5S Erstaunliches bewirken. Doch um seine Vorteile voll zu entfalten, muss das Prinzip ein von allen gelebter Teil der Unternehmensphilosophie werden. Ganz im Sinne des Kaizen-Prinzips ist es dabei wichtig, immer in Bewegung zu bleiben, sonst endet man bei einem Flickenteppich aus gut gemeinten und missverstandenen „Profi“-Lösungen (Provisorium für immer).

## FMEA Fehler verhindern, bevor sie auftreten

Die Fehler-Möglichkeiten- und -Einfluss-Analyse (FMEA) ist vorbeugendes Qualitäts- und wirksames Risikomanagement. Wichtig ist dabei, dass man in einem frühen Stadium der Produktentwicklung beginnt.

Auch dieses Werkzeug hat fünf Schritte:

- 1. Systemanalyse:**  
Zunächst müssen wir für klare „vertikale“ Strukturen sorgen. Die Frage ist also: In welche Schritte kann ich einen Entwicklungs- und Produktionsprozess aufteilen und wo sind die Systemgrenzen?
- 2. Funktionsanalyse:**  
Diesmal gehen wir vom fertigen Produkt aus: Welche Produktmerkmale werden von welchen Prozessmerkmalen in welchem Schritt hergestellt?
- 3. Fehleranalyse:**  
Jetzt werden die Merkmale des letzten Schrittes ins Negative umgekehrt: Was kann bei Produkt und Prozess alles schief gehen? Was ist schon mal schief gegangen?
- 4. Risikobewertung:**  
Das ist der umfangreichste und komplexeste Schritt. Für alle Fehler, die wir im letzten Schritt beschrieben

haben, werden drei Kriterien auf einer Skala von 1 bis 10 bewertet: Die Bedeutung für den Kunden, die Wahrscheinlichkeit, dass der Fehler auftritt und die Wahrscheinlichkeit, dass er entdeckt wird. Aus dem Produkt aller drei Kriterien ergibt sich die sogenannte Risikoprioritätszahl (RPZ), die zwischen völlig belanglos ( $1 \times 1 \times 1 = 1$ ) und völligem Disaster ( $10 \times 10 \times 10 = 1000$ ) liegen kann. Das ist natürlich nur ein Richtwert, der mit Vorsicht zu genießen ist. Auch wenn alle drei Kriterien zu gleichen Teilen in die RPZ einfließen, sollte man die Fehler dennoch zunächst nach der Bedeutung für den Kunden sortieren. Danach folgen Auftreten und Entdeckungswahrscheinlichkeit.

### 5. Optimierung

Jetzt geht es daran, Korrektur- und Vorbeugemaßnahmen zu etablieren. Die Maßnahmen können sich auf das Auftreten und/oder die Entdeckung der Fehler beziehen. Optimalerweise wird der Fehler dadurch seltener auftreten und schneller entdeckt.

## Qualitätsmanagement heißt Vorsorge

5S und FMEA sind zwei hervorragende Beispiele für den Präventionscharakter des Qualitätsmanagements. Durch Strukturen, Standards und ständige Verbesserung lernt ein Unternehmen aus den Fehlern der Vergangenheit und sorgt dafür, dass sie nicht mehr auftreten. Wichtig ist dabei, dass alle Abteilungen und Mitarbeiter an einem Strang ziehen – und darin liegt auch die größte Herausforderung. ■

# NEUE PRODUKTE

- 01 **Aktive Laserschutzwände:** Sensortextil schaltet den Laser ab ■
- 02 **Laserpuls-Energiedetektoren:** Bei Repititionsraten bis 10kHz jeden einzelnen Puls erfassen ■
- 03 **50/50 Strahlteiler:** Mit nur einer Optik zwei Strahlen eines frequenzverdoppelten Lasers teilen ■
- 04 **Kompakte LWL-Labormessgeräte:** Bedienfreundliche Serie mit bestem Preis-/Leistungs-Verhältnis ■
- 05 **Pyroelektrischer Detektor:** Flammenerkennung für wasserstoffbetriebene Autos ■
- 06 **Hochauflösendes OFDR:** Punktgenaue Fehlerortung in optischen Schaltkreisen ■
- 07 **Durchstimmbares OTDR:** DWDM-Analyse im laufenden Netzbetrieb ■
- 08 **Kostengünstige Positionierungslaser:** Nur 16,5mm lang! ■
- 09 **SMD-Weißlichtquellen:** Neue Optionen mit hoher Lebensdauer und mehr Lumen ■
- 10 **Powell-Linsen aus Deutschland:** Erzeugt höchste Linienqualität aus Ihrer Laserdiode ■

## JUTEC Laserschutztextilien

### Aktives Schutztextil schaltet den Laser aus

WFB  
D90-052

Aktive Laserschutztextilien von JUTEC sorgen bei Hochleistungslaseranwendungen für Sicherheit nach DIN EN 60825-4. Während passive Laserschutzmaterialien bei niedrigen und mittleren Laserleistungen als Barriere zwischen dem Laser und der Außenwelt dienen, sorgen die aktiven Textilien dafür, dass der Laser im Ernstfall abgeschaltet wird. Damit ist jede weitere Gefahr gebannt.

Die Besonderheit des zertifizierten JUTEC-Schutzgewebes ist ein aktives Sensortextil, das über eine Abschalt elektronik mit dem Schaltkreis des Lasers verbunden ist. Wird das Gewebe beschädigt, verändern sich seine physikalischen Eigenschaften so, dass der Laser über die Elektronik abgeschaltet wird. Die Strahlenemission wird sofort gestoppt.

Das aktive Material ist zwischen zwei Schichten aus klassischem Laserschutzgewebe eingebettet. So wird garantiert, dass die Schutzschaltung nicht schon bei niedriger Strahlungsintensität auslöst. Zudem wird die Zeit überbrückt, die zwischen dem Auslösen des Stoppsignals und dem Ausbleiben der Laserstrahlung vergeht. Alles in allem ist das Schutztextil nur ca. 10 mm dick. Es lässt sich auf alle Formen und Größen zuschneiden und ist daher flexibel einsetzbar. ■



Alexandra Bahr:

+49 (0)8142 2864-29  
a.bahr@lasercomponents.com

## Laserpuls-Energiedetektoren für hohe Repetitionsraten

### Jetzt jeden einzelnen Puls exakt messen

WFB  
D90-071

Bei der Diagnose und Überwachung von gepulsten Lasern sind jetzt auch gezielte Fehlersuchen bei Frequenzen bis zu 10 kHz möglich. Dafür sorgen die pyroelektrischen Messgeräte der Produktreihen QE12HR und QE25HR von GENTEC-EO. Je nach Anwendung und Laserspezifikationen sind verschiedene Modelle verfügbar:

- Wer es richtig schnell braucht entscheidet sich für ein Modell mit metallischem Absorber. Damit wird auch bei Repetitionsraten von 10 kHz noch jeder einzelne Puls erfasst und gemessen.

Bei derart schnell gepulsten Lasern konnte man bislang nur die mittlere Leistung messen und Rückschlüsse auf die Energie der einzelnen Pulse ziehen. Erst mit der neuen Messtechnik ist es jetzt möglich kleinste Abweichungen „in Echtzeit“ zu erkennen, wie zum Beispiel einzelne schwächere oder fehlende Pulse. Im Labor lässt sich so die Zuverlässigkeit von gepulsten Lasern nachweisen. Bei Industrieanlagen



können im laufenden Betrieb schnell Korrekturmaßnahmen eingeleitet werden, noch bevor die Störungen sich auf die Performance einer Maschine auswirken. ■

René Bartipan:

+49 (0)8142 2864-103  
r.bartipan@lasercomponents.com



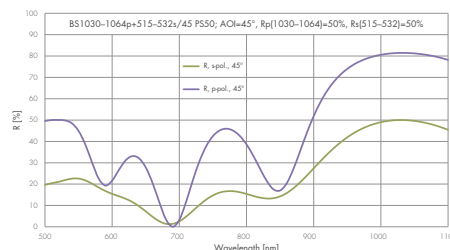
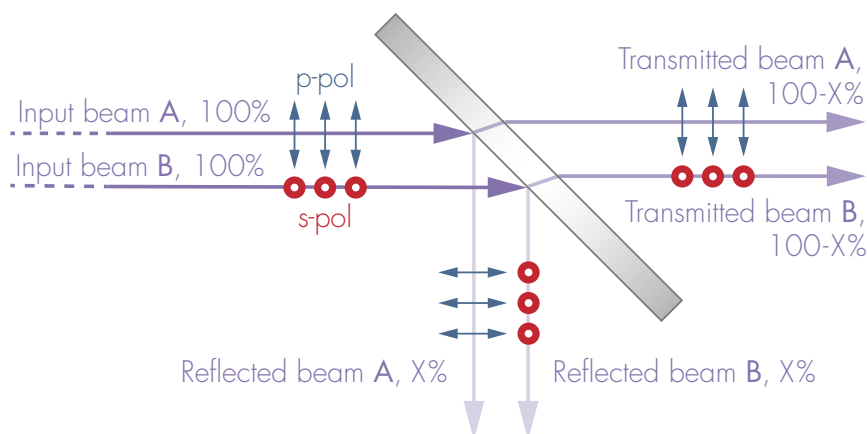
## 50/50 Strahlteiler für mehrere Wellenlängen mit unterschiedlichen Polarisationen

Statt 2 Optiken benötigen Sie jetzt nur eine

WEB D90-001

Wenn Sie zwei Strahlen eines frequenzverdoppelten Lasers im Verhältnis 50/50 teilen möchten, benötigen Sie bisher zwei optische Komponenten: einen Strahlteiler und einen Polarisator. Wir haben bei unserem doppelten Strahlteiler beide Funktionen in einem Bauteil kombiniert: Das spart

Platz im Aufbau und Zeit beim Service. Bei der Frequenzverdopplung wird die Wellenlänge halbiert und die Polarisation gedreht: Aus infraroter s-pol kann so grüne p-pol Strahlung erzeugt werden. LASER COMPONENTS hat einen Strahlteiler entwickelt, bei dem ein kombinierter Strahl mit den Wellenlängen 1030nm und 515nm



so aufgeteilt wird, dass trotz unterschiedlicher Polarisation der beiden Wellenlängen je 50% der Strahlteile reflektiert bzw. transmittiert werden.

Neben diesem neuen Standardbauteil sind individuelle Anpassungen des Reflexions-/Transmissions-Verhältnisses nach Ihren Wünschen ebenso möglich, wie Änderungen der Polarisation oder Wellenlängen. Sprechen Sie uns an! ■

Barbara Herdt:  
+49 (0)8142 2864-41  
b.herd@lasercomponents.com

## MATRIQ-Serie von Quantifi Photonics

Kompakt, bedienerfreundlich und ohne Schnickschnack

WEB D90-022

In der Fasertechnologie benötigen Labors, Universitäten und Forschungseinrichtungen oft Geräte für spezifische optische oder elektrische Messaufgaben. Genau dafür hat Quantifi Photonics die kompakte, bedienerfreundliche MATRIQ-Serie entwickelt. Die plattformunabhängigen Geräte schlagen eine Brücke zwischen kostspieligen Benchtop-Systemen und Handhelds für den mobilen Einsatz. Sie konzentrieren sich bewusst auf das Wesentliche und verzichten auf umfangreiche Steuerungs- oder Anzeigeelemente. Über USB- und Ethernet-schnittstellen sind sie direkt mit einem Computer oder dem Netz verbunden. Bedienung und Auswertung erfolgen dann ausschließlich über die kostenfreie grafische Benutzeroberfläche auf dem Laborrechner oder einem Smartphone.

Die MATRIQ-Reihe umfasst zurzeit unter anderem faseroptische Laserquellen, durchstimmbare Laser, EDFAs, Leistungsmessgeräte, Inline-Powermeter, BER-Tester, O-E-Konverter, Polarisations-Scrambler und -Controller sowie ein Photonen-Doppler-Velozimeter.

Eine aktuelle Übersicht über die verfügbaren Geräte finden sie auf unserer Internetseite. ■

Dr. Andreas Hornsteiner:  
+49 (0)8142 2864-82  
a.hornsteiner@lasercomponents.com



## Pyroelektrischer Detektor zur Erkennung von Wasserstoff-Flammen

### Mehr Sicherheit für den Antrieb der Zukunft

**WFB D90-033** Die Flammenerkennung ist ein entscheidendes Sicherheitsmerkmal für wasserstoffbetriebene Autos der Zukunft. Das gilt für die Brennersteuerung im Motor genauso wie für offene Flammen an Wasserstofftankstellen.

H<sub>2</sub>-Flammen sind für das Auge unsichtbar, können aber mit IR-Detektoren

erfasst werden; zum Beispiel mit dem L2200D1810-JH von LASER COMPONENTS. Mit einer neu entwickelten IR-Filterkombination misst dieser pyroelektrische Detektor bei 2,95 µm die IR-Emissionen von Wassermolekülen, wie sie bei der Verbrennung von Wasserstoff entstehen. Das Bauteil wird als Zweikanal-Detektor in einem robusten TO-39-Gehäuse geliefert. ■



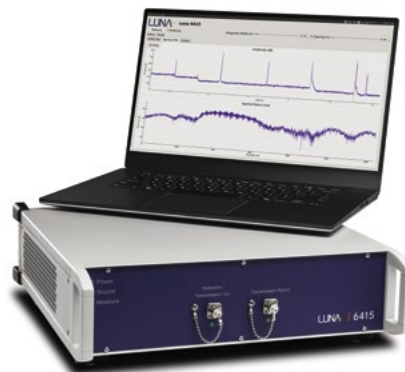
Johannes Kunsch:  
+49 (0)8142 2864-28  
j.kunsch@lasercomponents.com

## Analyse von passiven Komponenten

### Punktgenaue Ortung von Fehlerquellen

**WFB D90-122** Im Rahmen der Miniaturisierung finden passive optische Komponenten wie Wellenleiter, Splitter oder Multiplexer zunehmend Einzug in integrierte optische Schaltungen. Mit der steigenden Komplexität gewinnt auch die Qualitätssicherung dieser Bauteile an Bedeutung. Gleichzeitig stellen sich dabei aber auch neue Herausforderungen. So kann es zum Beispiel wichtig sein, Störstellen ortsgenau aufgelöst zu bestimmen und exakt auf die verursachende Komponente zurückzuführen.

Mit dem hochauflösenden Frequenzbereichsreflektometer (OFDR) LUNA 6415 können Störungen in passiven faser-optischen Komponenten bis auf 20 µm genau lokalisiert und charakterisiert werden. Anders als bei herkömmlichen Dämpfungsmessern sind Emitter und Sensor zur Messung der Einfüge- und Rückflussdämpfung im selben System untergebracht. Neben der ortsauflösenden Messung überzeugt das OFDR-Prinzip auch durch eine Auflösung von 0,1 dB und eine hohe Messgeschwindigkeit. Ein typischer Messzyklus ist bereits nach 160 ms beendet. ■



Florian Kiesch:  
+49 (0)8142 2864-738  
f.kiesch@lasercomponents.com

## DWDM-Analyse im laufenden Betrieb

### Durchstimmbares OTDR-Gerät für das C-Band

**WFB D90-028** Durch ihre hohen Übertragungsraten wird die xWDM-Technologie in den Zugangsnetzen der Breitbanddienste immer beliebter. Die DWDM-OTDRs der 4100-Serie von Viavi bieten erstmals eine Möglichkeit zur mobilen Wartung und Fehlerdiagnose dieser Netze im laufenden Betrieb. Der Anwender kann mit dem integrierten durchstimmbaren Laser jeden Kanal im C-Band zwischen 1527,99 nm (C62) und 1567,95 nm (C12) für die Messung

nutzen, ohne den restlichen Betrieb zu stören. Die Kanalabstände können 50, 100 oder 200 GHz betragen.

Dank der integrierten Dauerstrichlichtquelle lässt sich die Ende-zu-Ende-Kontinuität durch alle Multiplexer sicherstellen.

Die umfassende Ereignisdiagnose liefert die relevanten Werte, um die Störung schnell zu beheben. Die Messergebnisse werden zudem nach allen



gültigen internationalen Standards ausgewertet und in einer Pass/Fail-Tabelle dargestellt. ■

Dr. Chris Manzke:  
+49 (0)3301 522 99 98  
c.manzke@lasercomponents.com

## Platzsparend und leicht zu integrieren

### Kostengünstige Positionierungslaser

WEB D90-274

Für Positionierungsaufgaben im Maschinenbau erhalten Sie bei uns jetzt auch besonders kompakte und preisgünstige Kreuz- und Linienlasermodule. Mit einer Länge von 16,5 mm und einem Durchmesser von 9 mm lassen sich LC-LML-635-09 und LC-LMC-635-09 platzsparend integrieren. Sie liefern bei einer Wellenlänge von 635 nm (rot) und einem Öffnungswinkel von 60° eine maximale Laserleistung von 5 mW.

Die kleinen Kreuzlasermodule der LC-LMC Reihe werden häufig genutzt, um Bearbeitungspunkte anzuzeigen. Beim Bohren oder Fräsen markieren Sie die Einstichpunkte, bevor das Werkzeug die Oberfläche des Werkstücks berührt. Linienlaser werden beispielsweise zur Ausrichtung von Kanten verwendet oder zeigen bei Sägen die Schnittlinien. Justageaufgaben werden so zum Kinderspiel. ■



Stephan Krauss:

+49 (0)8142 2864-32

s.krauss@lasercomponents.com

## SMD Weißlichtquellen

### Noch heller – noch längere Einsatzzeit

WEB D90-174

Weißlichtquellen von KYOCERA SLD Laser bieten hohe Leuchtdichte bei geringer Wärmeentwicklung. Jetzt hat das Unternehmen seine Technologie um zwei neue Features erweitert. Der Hersteller konnte die Lebensdauer seiner 500 Lumen-Chips auf 10.000 Stunden erweitern – eine gute Nachricht für alle, die den Einsatz in Industrieanwendungen planen.

Zusätzlich sind jetzt im gleichen 7x7 SMD-Gehäuse auch Weißlichtquellen mit 1.000 Lumen verfügbar. Diese Neuerung ist vor allem dort interessant, wo das Licht zur Übertragung in eine Faser eingespeist wird: Der kleine Leuchtfleck und die extrem hohe Leuchtdichte erlauben in der medizinischen Endoskopie den Einsatz von sehr dünnen Fasern; bei industriellen Endoskopen sind längere Übertragungstrecken möglich. ■



Stephan Krauss:

+49 (0)8142 2864-32

s.krauss@lasercomponents.com

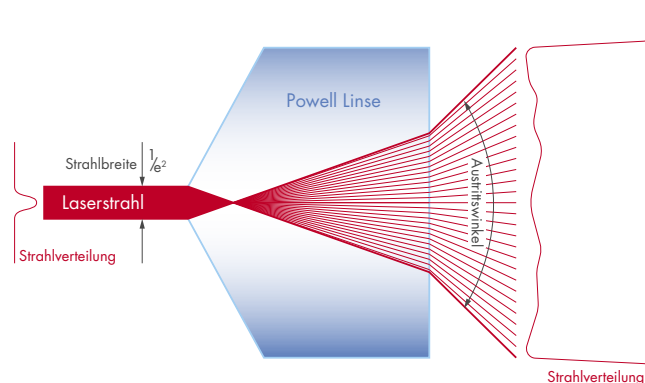
## Powell-Linsen für Linienlaser

### Hohe Qualität „Made in Germany“

WEB D90-074

Powell-Linsen garantieren eine homogene Intensitätsverteilung entlang der Linie und werden daher verwendet, um aus dem Licht einer Laserdiode ein perfektes Linienprofil zu formen. LASER COMPONENTS bietet diese Bauteile jetzt aus den Fertigungsstätten der eigenen Unternehmensgruppe. Die Herstellung in Deutschland garantiert eine hohe Verfügbarkeit mit gleichbleibend hoher Qualität.

verschiedenen Spezifikationen wählen: Um möglichst viele Linielängen zu ermöglichen, haben Sie zum Beispiel die Auswahl aus Öffnungswinkeln zwischen 1 und 90 Grad. Zudem können wir die Linsen an unterschiedliche Eingangstrahldurchmesser anpassen.



komplette Linienlasermodule können jederzeit nach Kundenspezifikation produziert werden. Selbst bei kleinen Stückzahlen lohnt sich die Anfrage. ■

Die Powell-Linsen werden mit Substratdurchmessern von 6 mm und 9 mm hergestellt. Dabei können Sie aus

Die Optiken werden auch in unseren eigenen FLEXPOINT® Lasermodulen verwendet. Wir wissen also genau, worauf es ankommt. Linsen und

Jochen Maier:

+49 (0)8142 2864-22

j.maier@lasercomponents.com



# WAS DARF ES SEIN?

Wählen Sie aus

- **24** Fasertypen
- **10** Ummantelungen
- **28** Steckerarten



Bauen Sie  
**IHR**  
Assembly



[lasercomponents.com/de/faseroptik/konfektionierte-kabel/](http://lasercomponents.com/de/faseroptik/konfektionierte-kabel/)

**LASER**  
**COMPONENTS**