PHOTONICS NEWS

Magazin der LASER COMPONENTS GmbH #86 ▪ 04|2019 lasercomponents.com

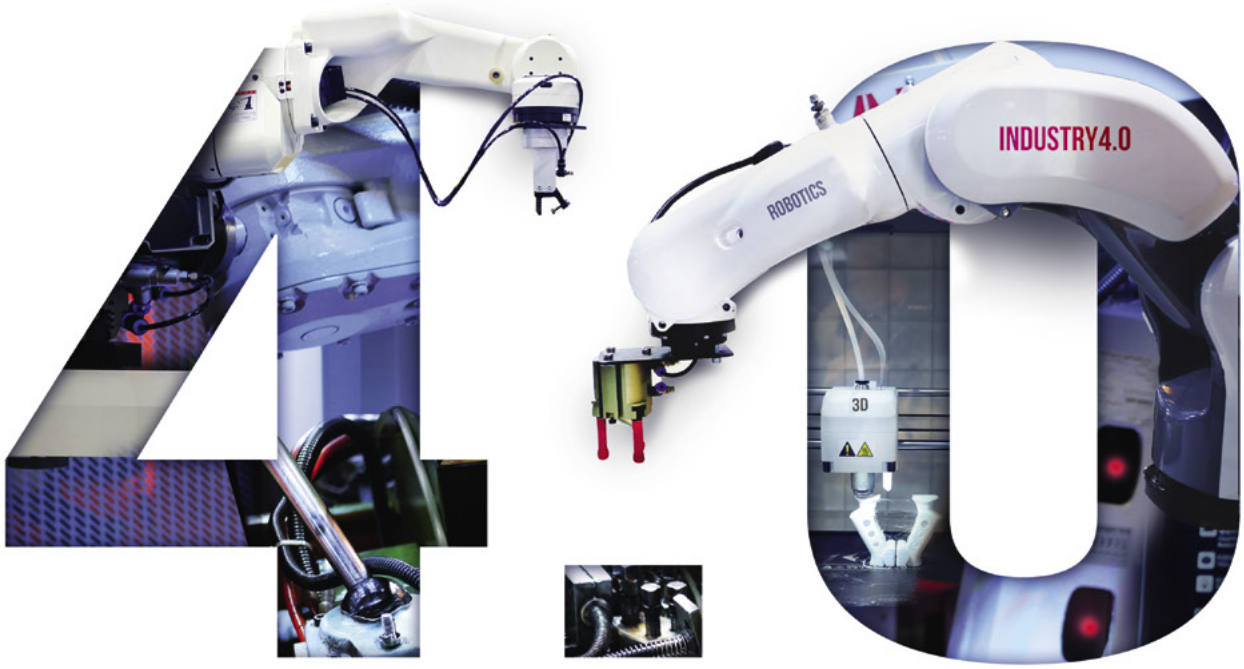
Industrie 4.0

Big Data

Additive Fertigung

Smart Sensors

Neue Produkte



ALBALUX FM

REDEFINING LIGHT

ALBALUX – Fasergekoppeltes Weißlichtmodul

ALBALUX ist ein innovatives, auf Lasertechnologie basierendes fasergekoppeltes Weißlichtmodul. Die strukturierte Lichtquelle erzeugt gerichtetes und weißes Licht mit über 150 Lumen.

WEB D86-174

Stephan Krauß: 08142 2864-32
s.krauss@lasercomponents.com

LASER COMPONENTS®

Liebe Leserinnen und Leser,

die Photonikbranche bietet großes Wachstumspotential, steht aber auch vor anspruchsvollen Herausforderungen. Niemals zuvor konnten wir einen so massiven Einzug optischer Anwendungen in neue Märkte beobachten. Was sich vor ein paar Jahren noch in wissenschaftlichen Laboren befand, findet man heute immer häufiger in Endanwenderprodukten für Jedermann.

Geschäftsführer der LASER COMPONENTS Gruppe zu Gast in der Firmenzentrale zur Auftaktveranstaltung anlässlich der Einführung einer neuen internen Kommunikationsplattform.

Dadurch steigt der Bedarf an Qualität, Zuverlässigkeit und Produktionskapazitäten. Gleichzeitig nimmt aber auch der der wirtschaftliche Druck stetig zu, dem aus unserer Sicht am besten mit effizienteren Produktions- und Geschäftsprozessen begegnet werden kann.

LASER COMPONENTS antwortet auf diese Anforderungen mit einer Mischung aus langfristigen Investitionen, Digitalisierung, besserer Vernetzung und einer Neuausrichtung der eigenen Konzernstruktur.

Im Januar konnten wir ein starkes Signal für die Zukunft unseres Standortes in Montreal setzen, indem wir das zuvor angemietete Firmengebäude erworben haben. Unser Tochterunternehmen in Phoenix plant gerade eine neue Fabrik, in der alle Detektortechnologien von LASER COMPONENTS künftig unter einem Dach entwickelt und gefertigt werden und bis zu 100 Mitarbeiter eine neue Heimat finden werden. Die Fertigstellung ist für Mitte 2020 geplant.

Am Hauptwerk in Olching werden dieser Tage neue Räumlichkeiten zur Fertigung optoelektronischer Module eingeweiht, die eine höhere Qualität und effizientere Abläufe ermöglichen.

Im Bereich des Qualitätsmanagements haben wir eine Zentralisierung der Verantwortung innerhalb der Unternehmensgruppenleitung vorgenommen, mit dem Ziel die Anforderungen aus Märkten wie Medizintechnik und Automotive zu unserem Standard werden zu lassen.

Unsere interne Unternehmenskommunikation wurde vor Kurzem standortübergreifend auf eine neue digitale Plattform gehoben, die es uns ermöglicht unser Know-how besser zu bündeln, um künftige Entwicklungen noch schneller und kostengünstiger zum Abschluss zu bringen.

Viele unserer Kunden sind global tätig, daher ist es uns wichtig, dass auch die Standorte von LASER COMPONENTS besser vernetzt wurden.

Konservatives, gesundes und stabiles Wachstum trifft bei uns auf Digitalisierung, einen hohen Grad an Vernetzung und optimierte Abläufe im Sinne von Industrie 4.0.

Neben den Problemlösungen für unsere Kunden ist diese Balance der Motor für unsere tägliche Motivation.

Ihr

Patrick Paul
Geschäftsführer, LASER COMPONENTS GmbH

Industrie 4.0

6 **Eine Vision für die Zukunft**
Nach Dampfmaschine, Fließband und Roboter befinden wir uns mitten in einer neuen Revolution.

Glasfasernetze

10 **Big Data**
Hochgeschwindigkeits-Glasfasernetze sind das Rückgrat der Industrie 4.0.

Lasermaterialbearbeitung

14 **Additive Fertigung**
Mit additiven Verfahren lassen sich Strukturen erstellen, die bisher nicht möglich waren.

Sensortechnik

18 **Smart Sensors**
Über die Cloud kommunizieren „schlaue" Sensoren mit anderen Systemen.

Medizintechnik

20 **Medizin 4.0**
Vernetze Systeme halten Einzug in die Gesundheitsversorgung.

Aus dem Unternehmen

21 **IR WORKshop 2018**
Internationale Experten tauschen sich über die neuesten Entwicklungen aus.

Neue Produkte

22 **Bleiben Sie up to date**
Diese neuen Produkte sind ab sofort erhältlich.

LASER COMPONENTS

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: 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.

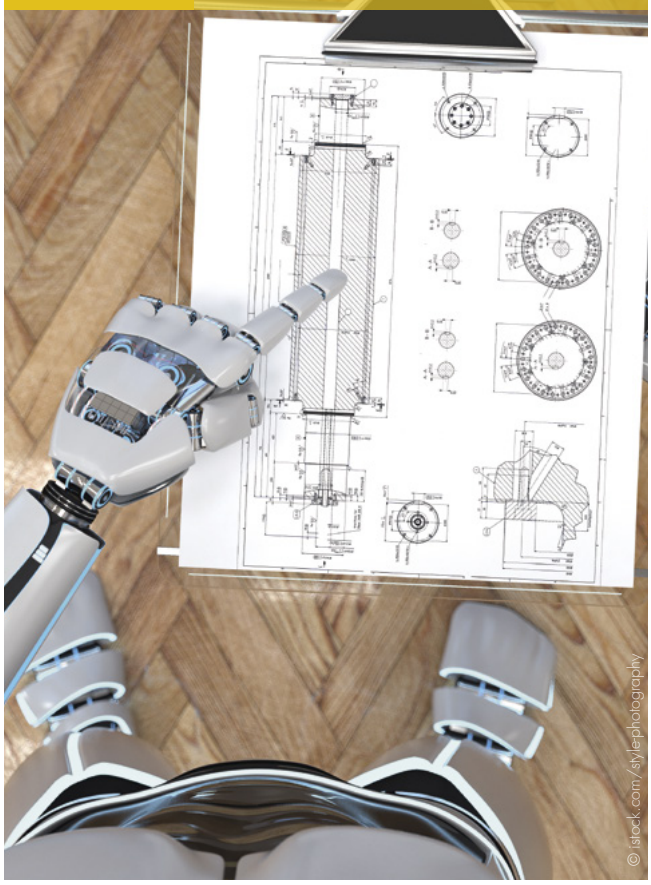
* Preisänderungen, technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Solange der Vorrat reicht.
Preisstellung ab Werk Olching, unverpackt, unversichert, zzgl. derzeit gültiger MwSt. Zwischenverkauf vorbehalten.

© 2019. Alle Rechte vorbehalten.

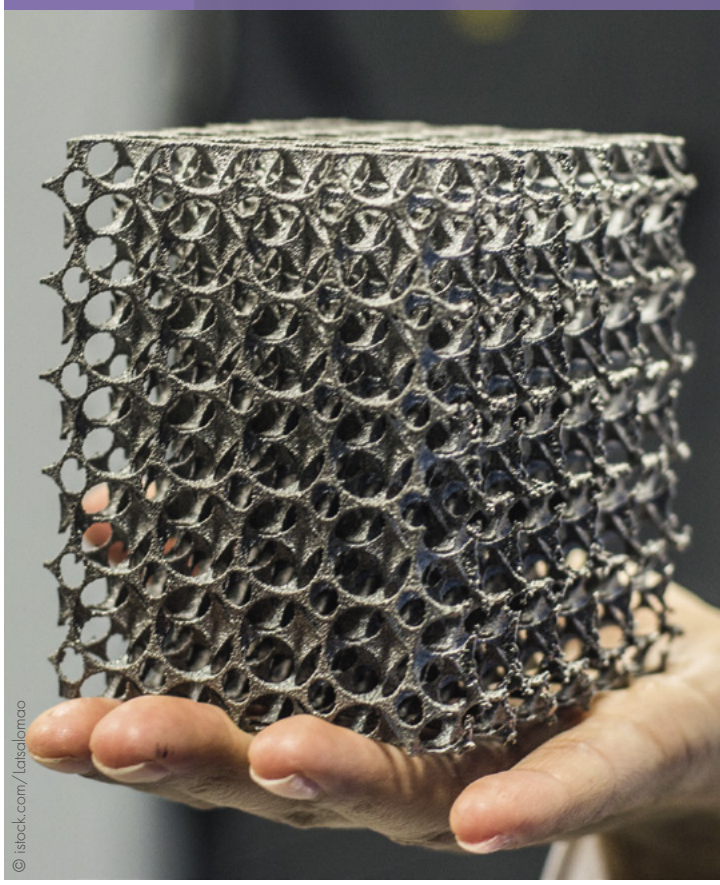
Titelbild: © istock.com/ https://www.facebook.com/PlargueDoctor/

10 **Big Data**
Der Erfolg der Industrie 4.0 steht und fällt mit der Datenübertragung. Nur Glasfasernetze können die nötige Bandbreite flächendeckend garantieren.

18 **Smarte Technik**
Wenn Sensoren mit Maschinen sprechen



14 **Aufgeschichtet**
Additive Fertigung auf dem Weg vom Labor in die Werkshalle.



© istock.com/lucadp

Industrie 4.0

Eine Vision wird Wirklichkeit

Auch heute noch verbinden die meisten mit der „industriellen Revolution" Dampfmaschinen und rauchende Schlote. Natürlich wissen wir auch, dass sich die Produktionsprozesse seitdem entscheidend verändert haben, denn der Fortschritt ist nicht zu bremsen. Seit ein paar Jahren geht in den Medien ein neues Gespenst um: „Industrie 4.0". Jeder hat schon einmal davon gehört und jeder hat seine eigenen Vorstellungen, was sich dahinter verbirgt. ➔

Der eingängige Begriff „Industrie 4.0" wurde auf der Hannover Messe 2011 von einer Gruppe deutscher Wissenschaftler, Manager und Politiker geprägt, um eine allgemeine Entwicklung in der industriellen Produktion zu beschreiben und voranzutreiben. Allgemein spricht man gerne von der „vierten industriellen Revolution" – nach der Mechanisierung, dem Fließband und der Einführung von Robotern. Mit dem Internet hat sich das Kommunikationsverhalten der Menschen entscheidend geändert. Jetzt soll das Netz mit seinen dezentralen Strukturen als Industry Internet of Things (IIoT) die Abläufe in den Werkshallen regeln.

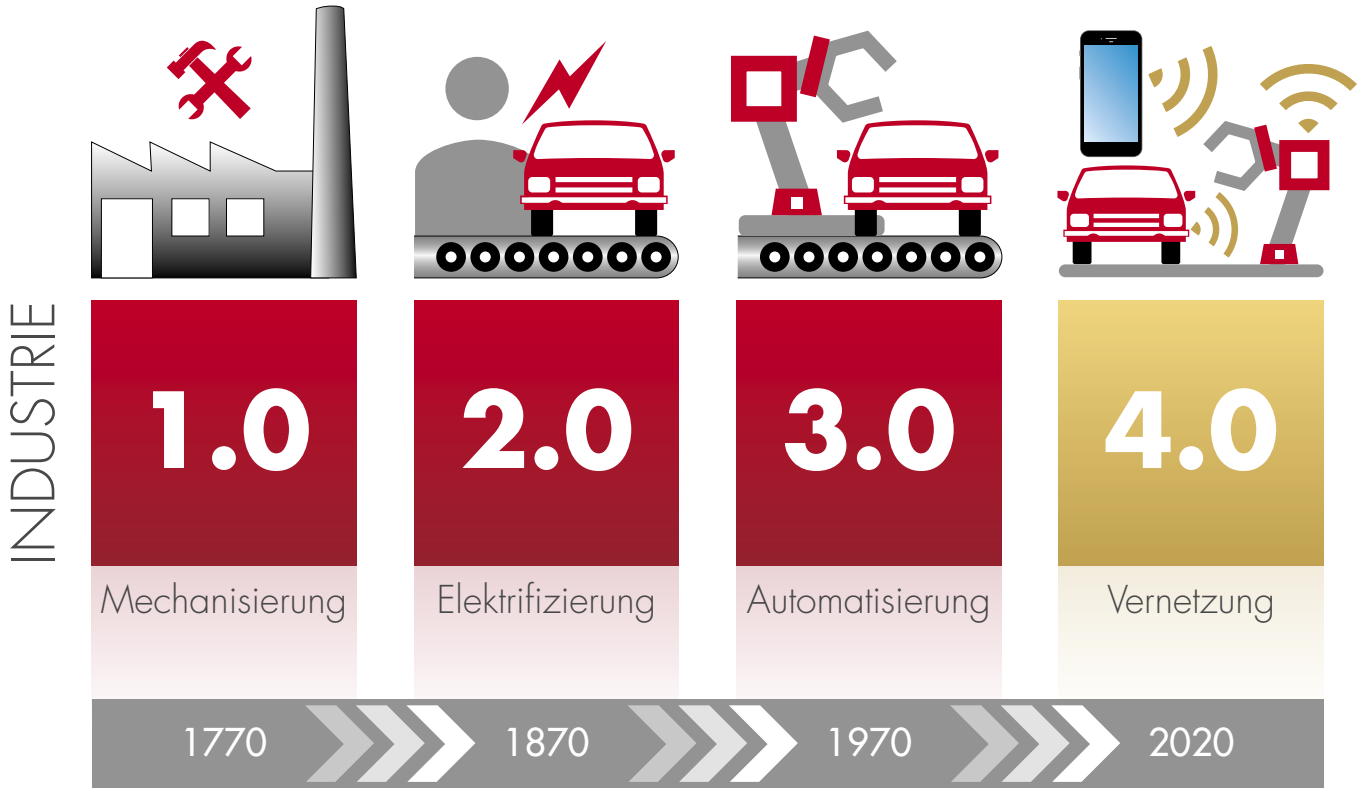
Die Industrie 4.0 ist durch vier Kriterien gekennzeichnet:

1. **Vernetzung:** In seinen Anfängen diente das Internet zunächst dazu, Menschen zu vernetzen und ihnen so den Zugang zu Informationen zu erleichtern. Dieser Informationsaustausch ist in der Industrie 4.0 nicht mehr auf den Menschen beschränkt. Maschinen, Sensoren und Mitarbeiter stehen ständig miteinander in Verbindung und kommunizieren über das IIoT.

2. **Transparente Informationen:** Sensoren liefern nicht nur alle Daten, die eine Maschine für ihre Arbeit braucht. Sie geben zusätzlich Aufschluss über zahlreiche weitere Faktoren wie Zustand oder Verfügbarkeit einer Anlage. So hat der Entscheider zum Beispiel die Möglichkeit, neuralgische Punkte in der Produktionskette zu erkennen oder die Wartung einer Maschine zu veranlassen, bevor ihre Produktivität nachlässt.

3. **Technische Assistenzsysteme:** Die von Sensoren gesammelten Daten werden von Assistenzsystemen aufbereitet und den Entscheidern zur Verfügung gestellt. Auf dieser Grundlage können die Verantwortlichen fundierte Entscheidungen treffen und schneller auf mögliche Probleme reagieren. Andere Systeme unterstützen den Menschen bei anstrengenden, unangenehmen oder gefährlichen Arbeiten.

4. **Dezentrale Struktur:** Anders als bei den bisherigen Systemen ist die Steuerung in der Industrie 4.0 nicht mehr zentral und streng hierarchisch gegliedert. Im täglichen Betrieb arbeiten die einzelnen sogenannten Cyber-physischen Systeme (CPS) möglichst eigenständig und stimmen sich mit ihren CPS-„Kollegen" ab. Nur in Ausnahmesituationen wird eine höhere Instanz informiert, die dann die Kontrolle übernimmt.



Die geplante Revolution

Im Gegensatz zu den industriellen Revolutionen der Vergangenheit sollen die Neuerungen diesmal nicht durch einige wenige Pioniere losgetreten werden. Weltweit sind inzwischen Projekte, Initiativen und Arbeitskreise entstanden, die sich mit „Industrie 4.0" auseinandersetzen. Politik, Wissenschaft und Wirtschaft arbeiten dabei von Anfang an eng zusammen. Waren die Umbrüche der Vergangenheit meist vom Versuch getrieben, dem eigenen Unternehmen durch technische Neuerungen einen Marktvorteil zu verschaffen, handelt es sich diesmal eher um eine gesamtgesellschaftliche Vision, die mit vereinten Kräften umgesetzt werden soll. Dabei sind einige Ziele heute schon erreicht, in anderen Bereichen ist noch viel zu tun.

Wie bei allen großen Umwälzungen gibt es in der aktuellen Debatte vor allem zwei Fraktionen: Die Visionäre, die eine goldene Zukunft sehen und die Bedenkenträger, die vor katastrophalen Konsequenzen warnen. Selbstverständlich wird auch die vierte industrielle Revolution die Gesellschaft verändern, doch erstmals bietet sich die Gelegenheit, diese Konsequenzen zu steuern. Kritiker mahnen schon jetzt an, dass die Politik frühzeitig auf den zu erwartenden Wandel reagieren muss.

Die oben aufgeführten Grundlagen der Industrie 4.0 sollen die Produktionsprozesse effizienter und flexibler gestalten. Experten sind sich einig, dass auch beim Einsatz „intelligenter" Maschinen der Mensch weiterhin eine entscheidende Rolle spielen wird – als wichtige Kontroll- und Entscheidungsinstanz, die komplexe Zusammenhänge schnell überblickt. Diese Entwicklung begann bereits in der letzten industriellen Revolution mit dem Einsatz von Industrierobotern und wird sich durch die Industrie 4.0 noch verstärken. Die Folge ist, dass auch die verbliebenen niedrig qualifizierten Aufgaben über kurz oder lang wegfallen werden. Weiterbildung und Anpassung an neue technische Gegebenheiten werden in Zukunft wichtige Bestandteile des Arbeitslebens sein. Manuelle und geistige Tätigkeiten werden immer weniger voneinander zu trennen sein.

Das Mehr an Flexibilität in der Industrie 4.0 bietet auch die Möglichkeit, individueller zu fertigen. Bedeutete industrielle Produktion bisher vor allem die Massenfertigung standardisierter Bauteile, werden die Maschinen bald in der Lage sein, sich an bestimmte Varianten anzupassen, ohne dass sie vorher vom Bedienpersonal aufwendig neu eingerichtet werden müssen. Produktionstechniken wie die additive Fertigung (s. Seite 14) setzen dabei neue Maßstäbe. Hier kann zum Beispiel dieselbe Maschine in einem Auftrag Zahnräder herstellen und kurz darauf Schrauben – je nachdem welche Daten sie vom Computer bekommt. Für den Menschen bedeutet das natürlich, dass er über alle Optionen und die Produktionsabläufe ständig informiert sein muss. Entsprechend verständlich und benutzerfreundlich muss die Kommunikation mit den Maschinen ablaufen.

Die Achillesferse der Industrie 4.0 sind ihre Datennetze. Das Funktionieren der Fabrik von morgen hängt davon ab, dass Terabytes an Daten in kürzester Zeit übertragen und verarbeitet werden. Schon der kleinste Programmfehler kann fatale Folgen haben – ganz zu schweigen von bewussten Manipulationen durch Hacker oder Saboteure (s. Seite 12).

Es bleibt spannend

Noch ist die Industrie 4.0 vor allem ein Zukunftsprojekt, doch die ersten Konzerne bewegen sich bereits in Richtung Smart Factories. Deutschland hat als führender Produktionsstandort in Mitteleuropa ein besonderes Interesse daran, die Vision Wirklichkeit werden zu lassen. Doch wohin die Reise letztendlich geht, ist in vielen Bereichen noch offen. Es bleibt spannend. ■

Flexibles Projektmanagement für kurze Produktentwicklungszyklen

Auch bei der Produktentwicklung zeigt sich die agile Arbeitsweise als wichtige Methode. Dahinter steckt die Grundidee, dass viele Projekte äußerst komplex sind und im Vorfeld nicht in einem umfassenden Plan erfasst werden können. Statt detaillierter Lasten- und Pflichtenhefte für ein Gesamtprojekt werden Teilprojekte mit klarer Zielsetzung definiert. Eine dichte Taktung der Sprintmeetings und die Mitarbeit von Produkteigener und Projektcoach sichern den zügigen und auf Kundennutzen zentrierten Entwicklungsdurchlauf. Kleine, interdisziplinäre Teams arbeiten an definierten Funktionsmustern, auf deren Grundlage dann die gesamte Weiterentwicklung umgesetzt wird.

Das Entwicklerteam von LASER COMPONENTS wurde Ende 2018 in den Methoden des Agile Development geschult. Bei der Entwicklung der Weißlichtquelle ALBALUX FM wurde die Methode erstmals erfolgreich angewandt. In wenigen Wochen setzte das internationale Team die Kundenvorgaben um und entwickelte ein Produkt, das bereits im Januar auf der SPIE Photonics West präsentiert wurde und im Juni auch auf der LASER World of Photonics zu sehen sein wird. ■

Sven Schreiber: 08142 2864-27
s.schreiber@lasercomponents.com

Datenhighways für intelligente Maschinen

Vernetzte Systeme benötigen große Bandbreiten

Mit der Industrie 4.0 wachsen die Datenmengen mit schwindelerregender Geschwindigkeit. Entscheidend für den Erfolg der Vision ist daher eine schnelle, leistungsstarke und belastungsfähige Infrastruktur. Nur ein flächendeckender Ausbau breitbandiger Glasfasernetze kann den Anforderungen des IoT gerecht werden. Im neuen Mobilfunkstandard 5G sehen viele einen entscheidenden Impuls hin zu einer stark vernetzten Zukunft. ➔

BIG DATA

© istock.com/metamorworks

Die vierte industrielle Revolution bedeutet vor allem eines: Daten, Daten und noch mehr Daten. In einer Studie aus dem November 2018 geht das Analyseinstitut IDC davon aus, dass im Jahr 2025 rund 175 Zettabyte an neuen Daten erzeugt werden – im Vergleich zu 33 Zettabyte im Jahr 2018. Zur Erinnerung: Ein Zettabyte entspricht einer Trilliarde Byte oder einer Billion Gigabyte. Lange Zeit waren private Verbraucher die größten Datenproduzenten, doch ihr Anteil an der „Global Datasphere" sinkt kontinuierlich. Die Analysten gehen davon aus, dass in sechs Jahren rund 65% der Neudaten aus Unternehmen stammen. Ein Grund dafür ist die ständig wachsende Menge an Sensoren und „intelligenten", kommunizierenden Maschinen. Allein 90 Zettabyte werden dann voraussichtlich im IoT generiert – ein nicht unerheblicher Anteil davon in der Industrie.

Trifft die Prognose von IDC zu, werden rund 30% des Datenvolumens im Jahr 2025 Echtzeitdaten sein, die innerhalb von Millisekunden verarbeitet werden. Für viele aktuelle Zukunftsprojekte ist das eine entscheidende Voraussetzung; die gesamte Vision der Industrie 4.0 hängt davon ab. Die beiden größten Herausforderungen lauten dabei:

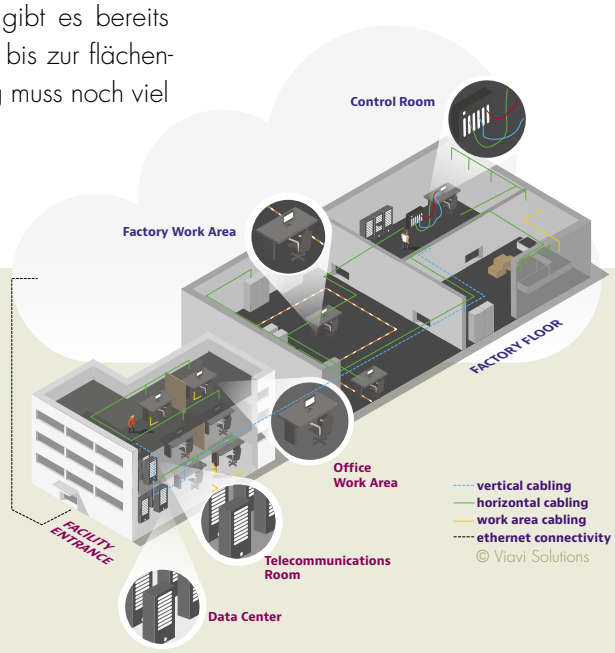
- **Rechenleistung.**
  Computer müssen in kürzester Zeit große Datenmengen verarbeiten.

- **Bandbreite.**
  Die generierten Daten müssen ohne Verzögerung übertragen werden.

In beiden Bereichen gibt es bereits Lösungsansätze, doch bis zur flächendeckenden Umsetzung muss noch viel geschehen.

Rechenleistung verschiebt sich an den Rand

In klassischen IT-Infrastrukturen erledigen zentrale Rechenzentren den weitaus größten Teil der Arbeit. Hier werden die Daten verarbeitet, verwaltet, gesichert und bei Bedarf wieder abgerufen. Dabei sind diese Knotenpunkte teilweise weit von den Endgeräten entfernt, an denen die Daten erzeugt und benötigt werden. In der Cloud arbeiten oft mehrere Rechenzentren zusammen, die örtlich weit auseinanderliegen. Diese Strukturen funktionieren in der klassischen Datenverarbeitung hervorragend. Mit der Industrie 4.0 und dem IoT geraten sie allerdings an ihre Grenzen:



Netzsicherheit durch Echtzeit-Monitoring

WEB D86-106

Je stärker Prozesse und Infrastrukturen vernetzt sind, umso anfälliger werden sie gegen jede Art von Störung – das können Schäden an der Faser selbst sein, Fehler in Hard- und Software von Netzkomponenten, aber auch Cyber-Attacken durch Hacker und Spione. Die Glasfaser bietet aber auch intelligente Lösungen, solche Störungen frühzeitig zu erkennen und so die Ausfallzeiten so gering wie möglich zu halten.

Auf der IT-Ebene müssen Performance-Probleme oder Eingriffe von außen schnellstmöglich behoben werden. **NPMD**-Systeme (Network-Performance- Monitoring and Diagnostics) zeichnen kontinuierlich den kompletten Datenverkehr auf und analysieren ihn. Damit können Störungen schnell festgestellt und auch nachträglich nachgewiesen und analysiert werden. Hochentwickelte NPMD-Lösungen wie die Observer-Produkte von Viavi Solutions erlauben sogar eine Analyse des Datenverkehrs auf Paketebene. Ergänzende Software stellt Überwachungsergebnisse grafisch übersichtlich dar und konzentriert sich dabei auf wenige KPIs (Key-Performance-Indikatoren). So können nicht nur IT-Experten schnell und effizient auf Störungen reagieren. Das neue Observer GigaFlow bietet sogar eine Ende-zu-Ende-Auswertung der einzelnen Datenströme in einem Netz.

OTDR (Optical Time Domain Reflectometry) ist eine bewährte Technologie zur Überwachung der physischen Netzstrukturen. Für das Monitoring reicht eine einzelne Faser im Kabel aus. Dabei wird die Rayleigh-Streuung von Lichtpulsen ausgewertet, um Fehler und Störstellen in Glasfasern zu erfassen und zu lokalisieren. Auf diese Weise lassen sich auch ausgedehnte Netze rund um die Uhr überwachen. Im Falle einer Störung kann diese in der kürzest möglichen Zeit behoben werden. Hersteller wie Viavi Solutions bieten dafür skalierbare Lösungen an, die sich auf Unternehmensebene genauso einsetzen lassen wie in großflächigen Telekommunikationsnetzen – von der einzelnen OTU-Einheit bis hin zum umfassenden Optical Network Monitoring System (ONMSI). ■

Armin Kumpf: 08142 65440-11
a.kumpf@lasercomponents.com

Die „intelligenten" Maschinen der Smart Factorys produzieren ununterbrochen Unmengen von Sensordaten. Viele davon sind entscheidend für den laufenden Betrieb und müssen sofort ausgewertet und verarbeitet werden. Danach werden sie nicht mehr benötigt und wandern unverzüglich „auf den Müll". Andere Informationen werden umfangreicher analysiert und archiviert, um sie mittel- oder langfristig zu nutzen. Gerade im ersten Fall, müssen Latenzzeiten vermieden werden, die zwangsläufig bei der Übermittlung zum und vom Rechenzentrum anfallen.

Die Lösung ist das sogenannte Edge Computing. Dabei werden wichtige Rechenoperationen schon dort durchgeführt, wo die Daten erzeugt werden – also in der Maschine oder sogar im Sensor selbst. „Mini-Computer", sogenannte PACs (Programmable Automation Controllers), entscheiden vor Ort, welche Daten ans Rechenzentrum weitergeleitet werden und welche sofort benötigt werden. Zum Beispiel werden aktuelle Sensordaten mit Referenzwerten verglichen. Ist alles im grünen Bereich, werden sie sofort gelöscht. Nur die Information „Alles in Ordnung" wird an den Server oder in die Cloud weitergeleitet. In sogenannten Fog-Architekturen verwaltet eine weitere Ebene zwischen Endgeräten und Cloud Rechen- und Übertragungskapazitäten, sodass die Ressourcen optimal eingesetzt werden. Auf diese Weise reduziert das Edge Computing die Datenmenge, die über die Netze übertragen wird. Das hält die Latenzzeiten niedrig, entlastet die Rechenzentren und sorgt für einen störungsfreien Ablauf in der Smart Factory.

Datentransfer mit Lichtgeschwindigkeit

Auch wenn die Datenflut durch das Edge Computing gefiltert und reduziert wurde, sind in der Cloud weiterhin enorme Rechenleistungen nötig. Die Grundlage dafür ist immer eine leistungsfähige Infrastruktur. Unabhängig davon, wie die einzelnen Maschinen einer Smart Factory ihre Daten übertragen – die Bandbreite für eine reibungslos funktionierende Industrie 4.0 Umgebung können nur Lichtwellenleiter bereitstellen.

Um in weitläufigen Industrieanlagen ein funktionierendes Netzwerk aufzubauen, werden schnell mehrere Kilometer Kabelstrecke nötig. Dabei reichen die klassischen Kupferkabel aus der Industrie 3.0 nicht mehr aus, denn die können ein Datensignal unverstärkt nur rund 100 Meter übertragen. Bei der Glasfaser können abhängig von Kabeltyp und Wellenlänge auch über 40 km noch Bandbreiten von 10 Gbit/s erreicht werden. Um bestehende Anlagen auf Industrie 4.0 umzurüsten, müssen Unternehmen also vor allem an ein Upgrade ihres Kabelnetzes denken. Dabei reicht es nicht, die Kupferkabel einfach durch Glasfasern zu ersetzen. Erforderlich ist eine umfassende Netzarchitektur mit entsprechenden Redundanzen und Überbrückungsmechanismen, die sicherstellt, dass lokale Störungen und Ausfälle die Gesamtfunktionalität der Produktionsanlagen nicht beeinträchtigen.

Neuer Mobilfunkstandard als Startschuss für Industrie 4.0

Die Experten sind sich einig, dass es nicht ausreicht, einige Firmenstandorte oder Produktionseinrichtungen aufzurüsten. Schon jetzt hat zum Beispiel ein großer Elektronikkonzern Standorte weltweit vernetzt, sodass Testergebnisse aus Asien direkt in den Produktionsprozessen eines Werks in Deutschland umgesetzt werden können. Solche standortübergreifenden Netzwerke können selbst mächtige Großkonzerne nicht allein umsetzen. Sie funktionieren nur, wenn die öffentlichen Netze flächendeckend die nötigen Bandbreiten bereitstellen. Selbst wer die Medienberichterstattung nur unregelmäßig verfolgt, weiß, dass in den ländlichen Regionen Deutschlands noch viel geschehen muss, damit auch dort ansässige Unternehmen von der Industrie 4.0 profitieren können.

Neue Impulse werden vom neuen Mobilfunkstandard 5G erwartet, dessen Roll-out in naher Zukunft beginnen wird. Er wurde in Hinblick auf das IoT entwickelt und bietet im Vergleich zu LTE eine rund 100-mal höhere Bandbreite, hohe Verfügbarkeit und niedrige Reaktionszeiten. Im Labor wurden bereits Latenzzeiten unter einer Millisekunde realisiert. Allerdings geht die Geschwindigkeit auf Kosten der Reichweite, sodass in Zukunft erheblich mehr Sendemasten benötigt werden. Um diese mit dem Backbone-Netz zu verbinden, muss auch die Glasfaserinfrastruktur weiter ausgebaut werden. Um einen schnellen und flächendeckenden Roll-out voranzutreiben, hat der Gesetzgeber sehr ambitionierte Auflagen erlassen, die aber von den großen Netzbetreibern bereits angefochten werden. Soll Industrie 4.0 bald überall in Deutschland Realität werden, führt jedoch an 5G kein Weg vorbei. ■

© istock.com/gremlin

© istock.com/jonjutabe

Additive Fertigung

Komplexe Strukturen direkt aus dem Computer

Additive Fertigung hat sich im letzten Jahrzehnt vom Laborwerkzeug zur Prototypenherstellung zu einem Verfahren gemausert, das auch für die Serienfertigung interessant wird – genau rechtzeitig, um die Industrie 4.0 mitzugestalten. Die entscheidenden Pluspunkte sind die Flexibilität im Produktionsprozess und die Eröffnung neuer Fertigungsmöglichkeiten hinsichtlich Geometrie und/oder Materialeigenschaften. Anders als beim Gießen oder den meisten abtragenden Verfahren, kann bei den additiven Methoden dieselbe Maschine verschiedenste Produkte herstellen, ohne dass auch nur ein Werkzeug ausgetauscht werden muss. Entscheidend ist lediglich die Vorlage, die als CAD-Datei übertragen wurde. Dabei lassen sich in kurzer Zeit auch komplexe geometrische Formen umsetzen. ➔

Schicht für Schicht aufeinandergelasert

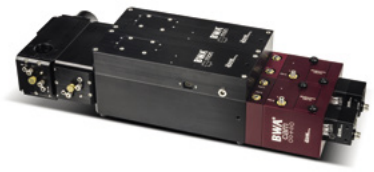
Je nach Material und Zielsetzung eignen sich verschiedene Methoden der additiven Fertigung. Nach dem der „3D-Druck" historisch bedingt bereits länger in der Kunststoffverarbeitung etabliert ist, setzt er sich verstärkt auch bei der Herstellung von Metallteilen durch. Unternehmen in Deutschland setzen hier besonders auf das Verfahren des Laser-Strahlschmelzens. Dabei wird Metallpulver in dünnen Schichten typischerweise 20–60 µm auf eine Arbeitsfläche aufgetragen. Ein Laserstrahl bringt das Material gezielt an den Stellen zum Schmelzen, an denen eine feste Struktur entstehen soll. Danach wird die Grundplatte entsprechend abgesenkt, sodass eine neue Pulverschicht aufgetragen werden kann. So entsteht Schicht für Schicht die gewünschte Struktur. Nach der Bearbeitung wird das überschüssige, unverarbeitete Pulver entfernt. Anders als bei konventionellen Fertigungsverfahren werden in der additiven Fertigung keine Gussformen oder Werkzeuge benötigt. Das beschleunigt die Produktion und ermöglicht eine nahezu unendliche Formenvielfalt.

Beim Laser-Strahlschmelzen wird das Metallpulver nahezu vollständig geschmolzen, sodass ein Körper mit einer spezifischen Dichte von >> 99 % entsteht. Damit entsprechen viele mechanische Eigenschaften denen des konventionell verarbeiteten Metalls. Allerdings eignet sich dieses Vorgehen noch nicht für alle konventionellen Materialien, denn manche Metalle verändern bei der Verarbeitung ihre physikalischen Eigenschaften. Veränderungen in der Oberflächenspannung oder Viskosität des Materials können unter anderem dazu führen, dass die Werkstücke den Qualitätsvorgaben nicht gerecht werden.

Laserpower macht den Unterschied

Die Laserleistung ist einer der entscheidenden Faktoren auf dem Weg zur Massentauglichkeit dieser Technologien. Stärkere Laser führen unter anderem zu potenziell höheren Aufbaugeschwindigkeit (cm^3/h) beim Laser-Strahlschmelzprozess. In der Regel werden in der additiven Fertigung Festkörperlaser, Diodenlaser oder mittelstarke Single-mode-Faserlaser mit Leistungen von mehreren hundert Watt verwendet. Durch den gleichzeitigen Einsatz mehrerer Laser lässt sich die Effizienz zusätzlich erhöhen.

Damit das Metallpulver weniger verdampft und weniger Spritzer entstehen, ist ein leicht aufgeweitetes Strahlprofil üblich. Wichtig ist weiterhin, dass der Strahl durch die laserinduzierte Fokus-Shift (Erwärmung der optischen Elemente) nicht weiter zunimmt und damit die Schichten eventuell nicht vollständig aufgeschmolzen werden.



Entscheidend ist die Optik

Ob in der additiven Fertigung oder beim klassischen Schweißen und Löten – in vielen Branchen gehört die Lasermaterialbearbeitung heute zum Produktionsalltag. Einsatzbereich und Qualität eines Industrielasers hängen dabei nicht zuletzt von den Strahlparametern ab. Entscheidend sind dafür die optischen Komponenten in den Maschinen.

LASER COMPONENTS ist darauf spezialisiert, auf Kundenwunsch maßgeschneiderte Laseroptiken und faseroptische Assemblies zu liefern. Auch wenn Sie ungewöhnliche Wünsche haben, erarbeiten wir gemeinsam mit Ihnen eine Lösung, bei der Leistung, Wellenlänge und Strahlprofil optimal auf Ihren Industrielaser abgestimmt sind. Egal, ob es sich um ein Einzelstück handelt oder um eine ganze Serie – unser hausinternes Produktionsteam kann mit unterschiedlichen Beschichtungsverfahren sicherstellen, dass Sie immer die passende Optik in der besten Qualität erhalten. Dabei blicken wir auch in die Zukunft: Unser R&D Team arbeitet ständig Weiterentwicklung bestehender Technologien.

Treffen Sie unsere Experten auf der LASER 2017 – Stand B3.303

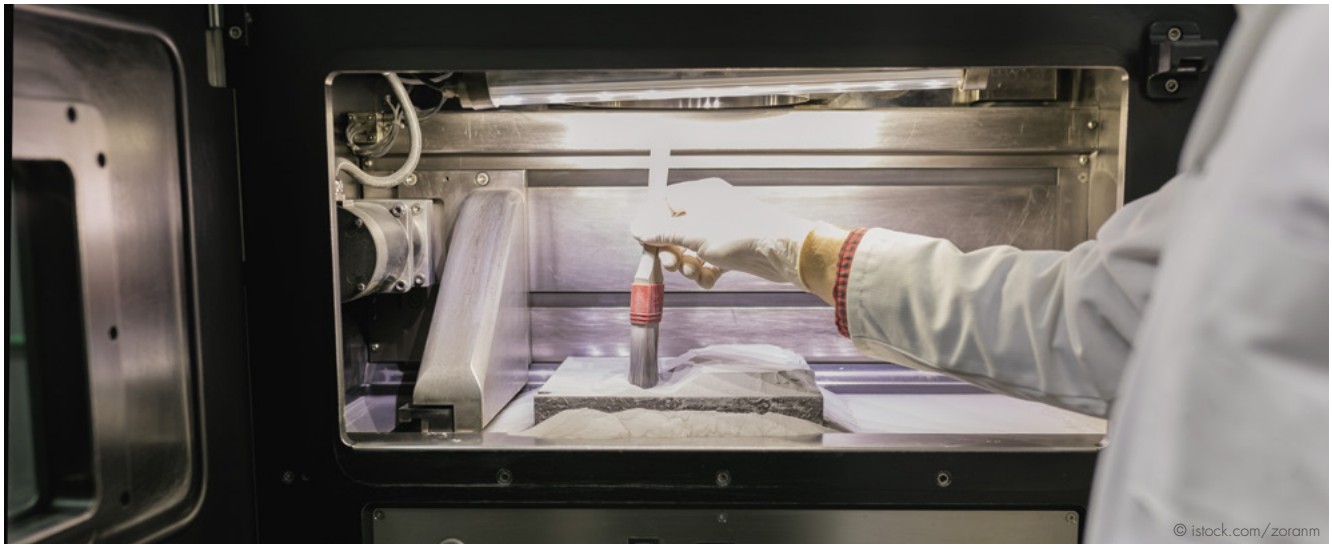
Rainer Franke: 08142 2864-39
r.franke@lasercomponents.com

Strahlkorrektur

WEB D86-095

In der additiven Fertigung können kleinste Änderungen am Strahlprofil gravierende Folgen haben. Mit dem BWA-MON® von Haas Laser Technologies lassen sich alle Strahlparameter überwachen. Dabei nutzt das System einen ausgekoppelten Strahl, sodass ein kontinuierliches Echtzeit-Monitoring im laufenden Betrieb möglich ist. Normabweichungen – zum Beispiel durch die laserinduzierte Fokus-Shift – werden sofort erkannt und können behoben werden, bevor größere Schäden entstehen. Das TLC-Linsensystem (Thermal Lensing Compensation) von Haas kann die thermischen Linsen von Fokussier-Optiken und Hochleistungs-Kollimatoren im laufenden Betrieb passiv kompensiert. Beide Produkte präsentiert Haas Laser Technologies an unserem Stand (B3.303) auf der LASER World of Photonics.

René Sattler: 08142 2864-763
r.sattler@lasercomponents.com



Ausgeklügelter Entwurf

Zurzeit werden additive Fertigungsverfahren häufig noch für Einzelstücke oder Kleinserien genutzt. Hier kommen die Vorteile der Technologie am besten zur Geltung. In der Medizintechnik können zum Beispiel Titan-Implantate individuell nach den physiologischen Daten des Patienten hergestellt werden. Für die Massenfertigung von Standardteilen greifen die meisten Unternehmen jedoch aus wirtschaftlichen Gründen weiterhin auf konventionelle Fertigungsrouten zurück.

„Wenn Sie versuchen, Standardbauteile einfach mit dem 3D-Drucker nachzubauen, werden Sie häufig feststellen, dass es länger dauert und das Ergebnis nicht den gewohnten Qualitätskriterien entspricht", erklärt Prof. Dr.-Ing. Jan T. Sehrt vom neu eingerichteten Lehrstuhl für Hybrid Additive Manufacturing an der Ruhr-Universität Bochum. „Oft liegt das aber nicht an der Technologie, sondern an den vorgelagerten Arbeiten auf dem Computer. Wer additive Fertigung wirtschaftlich nutzen will, muss auch das Produktdesign an diese Technologie anpassen. Dazu besitzt der Designer im besten Fall Kenntnisse entlang des gesamten Prozesskette inklusive des Bauteileinsatzes"

Um ein optimales Ergebnis zu erzielen müssen viele Faktoren berücksichtigt werden. Je dicker die Metallschichten sind, umso schneller ist das Produkt fertig. Andererseits wird dann auch der „Stufeneffekt" an Rundungen, Freiformflächen und stumpfen Winkeln größer und die Oberflächenqualität nimmt ab. Es gilt also, einen Kompromiss zu finden, der bei vertretbaren Produktionszeiten eine hohe Oberflächenqualität garantiert. Auch die physikalischen Eigenschaften des Materials spielen eine Rolle. Durch den schichtweisen Auftrag können im Bauteil anisotrope Effekte auftreten. Solche Effekte sind vermeidbar, wenn die Position des Produkts auf der Arbeitsfläche verändert wird, indem es zum Beispiel um einige Grad geneigt hergestellt wird. Damit das Werkstück trotzdem während des gesamten Prozesses fest mit der Bauplattform verbunden ist, müssen Stützkonstruktionen eingeplant werden, die nach der Herstellung wieder entfernt werden. Diese Verstrebungen verringern auch den Verzug, der bei der Abkühlung des Materials entstehen kann und die gesamte Struktur beeinflusst. Zudem führen sie die Wärmeenergie ab, die beim Aufschmelzen des Pulvers entsteht.

Die richtige Strategie zählt

Neben der Vorlage hat auch die richtige Belichtungsstrategie entscheidenden Einfluss auf die Produktqualität. Jeder Bereich eines Bauteils stellt unterschiedliche Anforderungen. Zudem ist es möglich, die Bauteileigenschaften gezielt über die Belichtungsparameter mit dem Laser einzustellen. So könnte beispielsweise ein Bauteil im äußeren Bereich dichter aufgebaut werden als im inneren Bereich.

Überhängende Bauteilbereiche spielen wegen der Stützstrukturen eine Sonderrolle und in bestimmten Bereichen ist eine besonders hohe Oberflächenqualität gefragt. Diese Faktoren lassen sich durch verschiedene Belichtungsparameter beeinflussen – zum Beispiel die Belichtungsdauer oder der Abstand der Schmelzspuren zueinander. Auch hier helfen Computerprogramme, die richtige Belichtungsstrategie zu ermitteln und so eine optimale Produktqualität zu erreichen.

Wie sich all diese Maßnahmen auf den Produktionsprozess und die Produktqualität auswirken, kann der Designer bei einer Simulation am Computer testen, bevor die eigentliche Fertigung beginnt. „Wie in vielen Bereichen der Industrie 4.0 verschiebt sich auch hier der Arbeitsaufwand vom Fertigungsprozess hin zur Planung und Steuerung", erläutert Prof. Sehrt. ■

Smart Sensors

Wertvolle Zusatzinformationen

Optische Sensorsysteme sind die Augen der Automatisierungstechnik und werden bisher für spezifische, klar definierte Aufgaben genutzt – zum Beispiel als Lichtschranken oder als Barcode-Reader. Eine Steuereinheit wertet die Daten aus und gibt entsprechende Anweisungen an einen Aktuator, der die Befehle zum Beispiel in Bewegung umsetzt: Die Türe öffnet sich, wenn die Lichtschranke unterbrochen wird. Unabhängig von ihrer eigentlichen Aufgabe stellen die Sensoren aber noch zahlreiche weitere Informationen zur Verfügung, die bisher ungenutzt blieben. Mit der Industrie 4.0 soll sich das ändern.

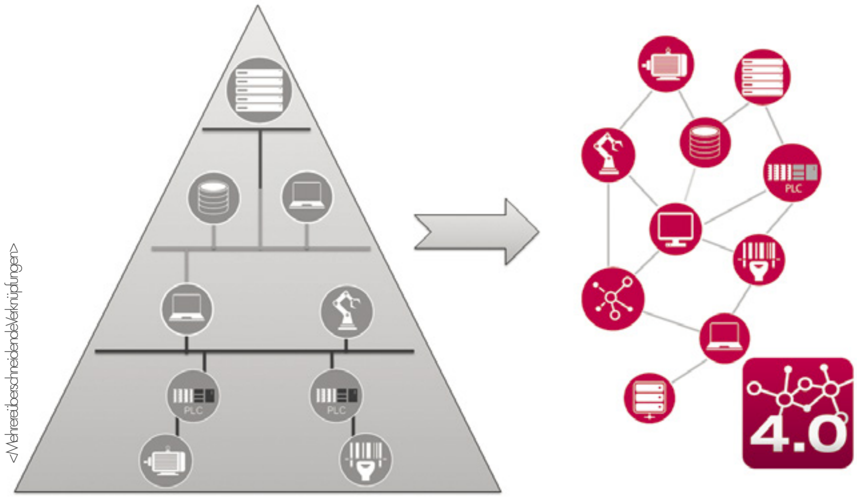
In der Vergangenheit waren Sensor, Steuereinheit und Aktuator meist über Punkt-zu-Punkt-Verbindungen direkt untereinander verknüpft. Nach dem Vorbild von IT-Strukturen verwendet die Industrie heute fast überall hierarchische Netze. Zwischen den Ebenen der Automatisierungspyramide (Bild) kommunizieren die einzelnen Komponenten nach dem sogenannten „Master-Slave-Modell": Sensoren oder Aktuatoren der Feldebene kommunizieren ausschließlich mit der übergeordneten Steuerung; die Maschinensteuerung tauscht ihre Daten mit der Produktionsplanung aus und diese wiederum mit dem Firmen-ERP. Für Industrie 4.0 ist dieser Aufbau allerdings nicht geeignet, denn die Systemübergänge zwischen den Netzebenen, bei denen üblicherweise Daten gefiltert werden, stellen eine Hürde dar. Um diese zu überwinden, werden meist kostspielige Gateways oder Protokollkonverter eingesetzt, die den Datenfluss bremsen. Zudem ist es ja ein entscheidendes Merkmal der Industrie 4.0, dass alle Daten ungefiltert verfügbar sein sollen.

Industrie 4.0 überwindet die Hierarchien und Systemgrenzen der Automatisierungspyramide. Daten werden in der Cloud abgelegt. Dort können sie von jedem Gerät „abgeholt" werden, das sie gerade benötigt. Die Cloud-Kapazitäten sind skalierbar und erlauben es, eine Vielzahl von Daten aufzunehmen – auch die, von denen man heute im Zweifel noch gar nicht weiß, ob und welche Erkenntnisse daraus konkret gezogen werden. Ziel von Sensorherstellern wie Leuze electronic ist es daher, die Daten unterschiedlichster Quellen aufzunehmen, zu sammeln und verfügbar zu machen. In einem weiteren Schritt folgt dann die Vernetzung der Quellen und erst zum Schluss entstehen daraus gegebenenfalls neue Geschäftsmodelle. „Bildlich gesprochen, bauen wir momentan eine Autobahn, auf der dann später Güter transportiert, und an welche wiederum Business Cases angehängt werden können. Im Moment weiß noch niemand so ganz genau, wohin uns diese Autobahn führen wird," sagt Ulrich Balbach, Geschäftsführer bei Leuze electronic.

Wie bei einer „richtigen" Autobahn soll auch bei den Cloud-Lösungen kein Stau auftreten. Der Hersteller aus dem schwäbischen Owen hat dafür das Dual Channel Prinzip entwickelt. Im Sinne des Edge Computing werden die Daten bereits in der Sensoreinheit vorsortiert. Die Prozessdaten zur Lösung der eigentlichen Automatisierungsaufgabe

© istock.com/Ekkasit919

werden in Echtzeit über den ersten Sensorkanal übertragen. Daten, die der Sensor zusätzlich liefert, werden nicht übergangen, sondern laufen über einen zweiten Kanal mit einer geringeren Aktualisierungsrate. Sie werden zur späteren Verwendung zentral abgelegt. Bei optischen Sensorsystemen lässt sich aus diesen Zusatzinformationen zum Beispiel ermitteln, ob die Optikabdeckung gereinigt werden muss, die Lichtquelle die gewünschte Leistung liefert oder in einer Industrieanlage Schwankungen zwischen den Ergebnissen verschiedener Sensoren auftreten. Auf den laufenden Produktionsprozess haben diese Daten keine Auswirkungen. Im Sinne von Predictive Maintenance sind sie aber entscheidende Bausteine einer funktionierenden Industrie 4.0-Umgebung. ■



In vielen Systemen von Leuze electronic werden Bauteile von LASER COMPONENTS verarbeitet. Wir liefern dem Optosensorikhersteller zum Beispiel cw-Infrarotdioden für Freiraumdatenübertragung, rote cw-Dioden für Barcode-Scanner sowie Impulslaserdioden für Sicherheitsscanner. Über Laserabstandsmessung regeln diese Systeme den Zugang zu Gefahrenbereichen von Maschinen. Im Rahmen von Industrie 4.0 lassen sie sich flexibel an die Anforderungen verschiedener Produktionsprozesse anpassen. ■

Medizin 4.0

Digitale Assistenten im OP

Nicht nur in der industriellen Fertigung eröffnen sich durch Vernetzung und Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung neue Möglichkeiten. In der Medizin heben die Prinzipien der Industrie 4.0 die bereits bestehenden Ansätze der Telemedizin auf eine neue Ebene.

Telemetrie spart wichtige Zeit

In vielen Fällen ist Zeit ein entscheidender Faktor: So gibt es zum Beispiel bei Schlaganfallpatienten ein Zeitfenster von wenigen Stunden, in dem durch Thrombolyse bleibende Schäden verhindert werden können. Daher ist es besonders wichtig, dass der behandelnde Arzt so schnell wie möglich eine Diagnose erstellt. Über Telemetriesysteme kann der Notarzt noch am Einsatzort wichtige demographische und medizinische Daten erfassen und an das Krankenhaus übermitteln. So wissen Ärzte und Pflegepersonal bereits frühzeitig, was sie erwartet und können zum Beispiel eine CT-Untersuchung ansetzen. In kleineren Krankenhäusern können bei Bedarf Spezialisten zugeschaltet werden, die ihre Kollegen bei der Diagnose unterstützen.

Licht ins Dunkel

WEB D86-174

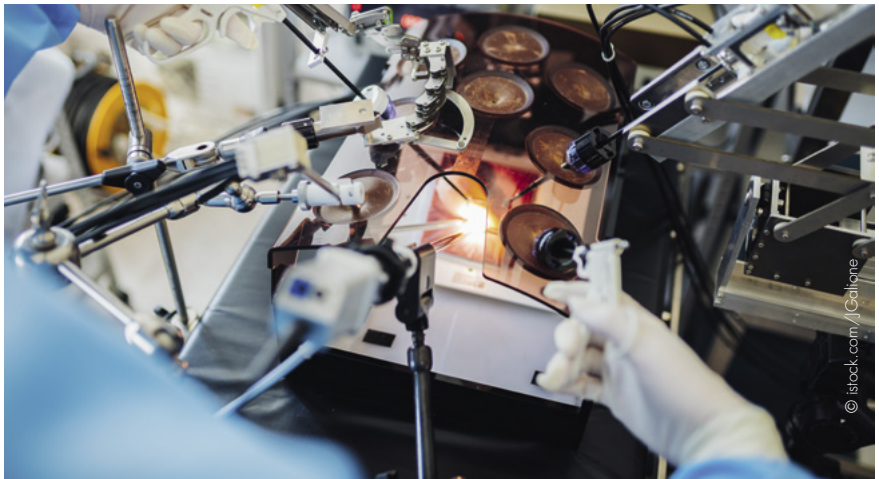
Chirurgische Roboter können mikroinvasiv im Körperinneren präzise Eingriffe vornehmen. Dazu muss die entsprechende Stelle gut ausgeleuchtet sein. Dafür hat LASER COMPONENTS die Laser-Weißlichtquelle ALBALUX entwickelt. Über eine Glasfaser bietet sie einen Dauerstrich-Lichtstrom von über 150 Lumen. In dem klar umgrenzten Bereich kann der Chirurg dank der kontrastreichen Ausleuchtung auch das kleinste Detail genau erkennen und so die Präzision des Roboters optimal nutzen. ■

Es operiert: Dr. Robot

Chirurgische Roboter sind nichts wirklich Neues: Schon im Jahr 2001 steuerte ein Arzt in New York einen Roboter, der einer Patientin im französischen Straßburg die Gallenblase entfernte. Die Datenübertragung lief dabei über eine leitungsgebundene ATM-Hochgeschwindigkeitsverbindung. Die Grundidee war, dass ferngesteuerte chirurgische Roboter einmal Eingriffe an Astronauten im Weltraum vornehmen oder im Feld medizinische Grundversorgung für verwundete Soldaten leisten könnten. Doch auch wenn inzwischen zahlreiche weitere telechirugische Operationen durchgeführt wurden, blieb der Einsatz auf die klassische OP-Situation beschränkt. Alle weiteren Szenarien scheiterten an der Verfügbarkeit zuverlässiger breitbandiger Echtzeitübertragung. Mit den Technologien der Industrie 4.0 könnte frischer Wind in die Branche kommen. Durch die Vernetzung dürften Roboter schon bald in der Lage sein, voneinander zu „lernen" und so viele Standardhandlungen weitgehend eigenständig durchzuführen. Eine weitere Option ist der Einsatz von Augmented Reality. Der Chirurg kann sich dann zum Beispiel während der Operation den Herzschlag oder grafische Positionierungshilfen über eine Datenbrille anzeigen lassen.

Die Gesundheit ständig im Blick

Auch sogenannte Wearables könnten in Zukunft zur Gesundheitsvorsorge beitragen. Tragbare Geräte wie Smart-Watches, Activity Tracker und inzwischen sogar Sensor-Shirts sind besonders bei Fitnessbegeisterten beliebt, die darauf jederzeit Puls oder Kalorienverbrauch ablesen können. Mit leistungsstarken mobilen Netzen ist der Einsatz ähnlicher Geräte demnächst auch in der Medizin denkbar – zum Beispiel bei chronischen Patienten. Dabei wären neben der Erfassung klassischer Vitalparameter wie Puls und Blutdruck zum Beispiel auch nicht-invasive Blutzuckermessungen möglich. Der Arzt kann die Daten seines Patienten von der eigenen Praxis aus überwachen. Sollten die Werte in gefährliche Bereiche kommen, alarmiert das System automatisch den Notdienst. Bis es soweit ist, müssen allerdings noch einige Hürden genommen werden. Zunächst werden Geräte benötigt, die sich nicht nur für den Freizeitgebrauch eignen, sondern exakte, medizinisch verwertbare Ergebnisse liefern. Dazu kommen rechtliche Bedenken. Schon bei den Fitness-Trackern befürchten viele, dass Anbieter über die Cloud die Daten ihrer Kunden abgreifen und für ihre eigenen Zwecke nutzen. Im medizinischen Einsatz muss daher sichergestellt sein, dass nur ein kleiner Kreis über die Daten verfügen kann und Hackerangriffe so gut wie ausgeschlossen sind. ■



© istock.com/JGalione

IR WORKshop 2018

Technisches Know-how und wirtschaftlicher Erfolg

Am 12. und 13. November 2018 ging der IR WORKshop von LASER COMPONENTS in die fünfte Runde. In der Olchinger Firmenzentrale trafen sich knapp 80 IR-Experten aus 13 Ländern von vier Kontinenten. Neben dem technischen Fortschritt spielt bei dieser Veranstaltungsreihe immer auch der kommerzielle Aspekt eine tragende Rolle. Die 43 Beiträge waren auch diesmal bewusst entweder auf zwölf Minuten, oder im Fall von Kurzbeiträgen als Posterersatz sogar auf fünf Minuten, beschränkt. Das zwingt die Vortragenden, ihre Botschaften auf den Punkt zu bringen und schafft außerdem lange Pausen, in denen die Teilnehmer interagieren und kontrovers diskutieren können. Neben seit langem etablierten Forschern prägen traditionell auch viele junge Leute die Veranstaltung.

Ein Schwerpunktthema waren diesmal mikroelektronische Komponenten für die NIR-Spektroskopie. „Die Nahinfrarotspektroskopie hat eine realistische Chance, sich in naher Zukunft zu einer Mainstream- und sogar Consumer-Technologie zu entwickeln. Es gibt aber immer noch große Herausforderungen, die angegangen werden müssen“, erklärt Gastgeber Johannes Kunsch, Leiter des Geschäftsbereichs IR-Komponenten bei LASER COMPONENTS. In den Vorträgen und Diskussionen wurde deutlich, dass die Datenblätter der MEMS-basierten NIR Spektrometer für viele Standardanwendungen ausreichend sind. Auch die Integration in Smartphones ist möglich. Bis zum endgültigen Markterfolg müssen allerdings noch Fragen wie Temperatureffekte, Probeninhomogenität, Kalibriertransfer und die Killerapplikation gelöst werden.

Erstmals hatten Teilnehmer vergangener WORKshops die Möglichkeit, den aktuellen Stand ihrer Projekte darzustellen. „Große, ehrgeizige Projekte bleiben natürlich den meisten in Erinnerung“, sagt Johannes Kunsch. „Regelmäßige Teilnehmer sind daher immer neugierig, wie es mit diesen Vorhaben weitergegangen ist. Dieser Programmpunkt war sehr erfolgreich. 2020, beim nächsten IR WORKshop in Olching werden wir sicher neue Statusberichte von laufenden Projekten präsentieren.“

Zunächst steht aber erst einmal der **6. Internationale IR WORKshop** in den USA an. Seit 2017 findet die Veranstaltung abwechselnd auf beiden Seiten des Atlantiks statt – diesmal vom **28. bis 30. Oktober 2019** an der **Princeton University** in New Jersey. ■

Joe Kunsch: 08142 2864-28
j.kunsch@lasercomponents.com

6. Internationaler IR WORKshop

28.–30. Oktober 2019 | Princeton University [New Jersey]

www.ir-workshop.info

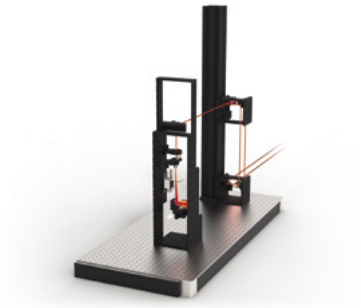
Vorträge aus aller Welt

© istock.com/dikobrazy

Neue Produkte

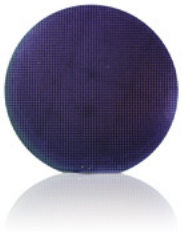
01 **3D Optix**. 4-in-1 Optomechanik-Bundles ■
02 **DOE**. Komponenten für die 3D-Bilderfassung ■
03 **Waver Beschichtung**. nach Kundenvorgaben ■
04 **Digitale Controller für FLEXPOINT®**. USB und RS-232 Schnittstellen ■
05 **SMD Laserdioden**. Neue IR-Varianten von Arima ■
06 **ALBALUX FM**. Fasergekoppeltes Weißlichtmodul mit 150 Lumen ■
07 **Faserbündel**. High Power Assemlies aus eigener Fertigung ■
08 **S185-Serie**. Kostengünstige Spleißgeräte für das Labor ■
09 **Faseroptische Matrixschalter**. Signale zwischen Fasern schalten ■
10 **Online Netzwerk-Monitoring Lösung**. Genügt steigenden Sicherheitsanforderungen ■

1

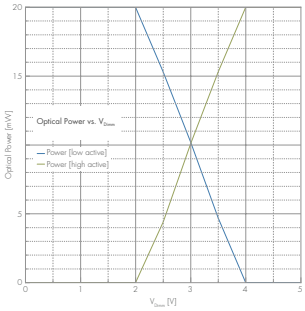


2

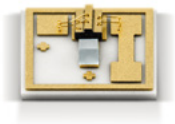
3



4



5



6

7

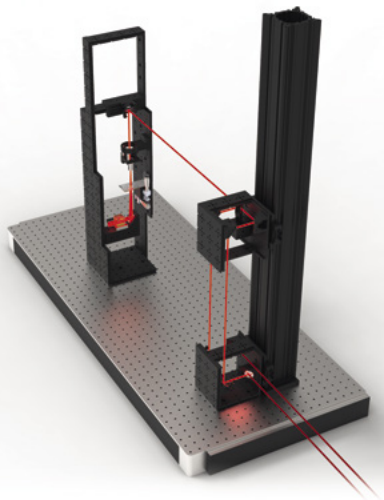
8

9

10

4-in-1 Optomechanik-Bundle

Bauteile für vier optische Aufbauten im Set



WEB D86-094

Anspruchsvolle Experimente in Labors und Universitäten stellen hohe Anforderungen an die verwendeten optomechanischen Komponenten. In einem 4-in-1-Bundle hat die Firma 3D Optix jetzt die optomechanischen Bauteile zusammengestellt, mit denen vier dieser anspruchsvollen Experimente einfach realisiert werden können.

- Michelson Interferometer (Ø1"/25mm)
- Mach-Zehnder Interferometer-Autokorrelator Ø1"/25mm
- Intensitäts-Autokorrelator (Ø1"/25mm)
- Breitbandige Pump-Probe-Verzögerungsstrecke Ø1"/25mm

Durch den dreidimensionalen Aufbau können sie auch unter beengten Bedingungen platzsparend realisiert werden.

Zudem können Teilelemente als Untereinheiten umgesetzt werden, die sich schnell und einfach in einen bestehenden Aufbau integrieren und wieder entfernen lassen. ■

René Sattler: 08142 2864-763
r.sattler@lasercomponents.com

DOEs für LiDAR und 3D-Bilderfassung

Öffnungswinkel bis 80 Grad

WEB D86-002

Mit Hilfe von strukturiertem Licht können auch großflächige polierte oder lackierte Gegenstände dreidimensional erfasst und vermessen werden. Für 3D-Bilderfassung, LiDAR und Projektionsanwendungen bietet Holo/OR eine große Auswahl an strahlteilenden und -formenden diffraktiven optischen Elementen (DOEs) an. Mit einem Öffnungswinkel bis zu 80 Grad (bei 850 nm) deckt das austretende Licht auch große Bereiche ab.

Je nach Substratmaterial können die Optiken bei geringen Laserleistungen im Milliwattbereich genauso verwendet werden wie bei High-Power-Lasern mit mehreren Kilowatt. Dafür bietet der Hersteller hochwertige Produkte aus Fused-Silica Quarzglas. Für geringere Leistungen kann auch auf kostengünstige Kunststoff-Varianten zurückgegriffen werden.

HOLO/OR

Der Kunde kann aus zahlreichen verschiedenen Strahlformen wählen und muss die genutzte Wellenlänge im Bereich zwischen 266 nm und 2.200 nm angeben. Auch spezielle Anforderungen wie besonders hohe Strahlhomogenität oder zusätzliche AR-Beschichtungen werden bei Entwicklung und Herstellung berücksichtigt. ■

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

Beschichtungen auf Wafern

Dünne Schichten nach Kundenwunsch

WEB D86-001

Auch Wafer, wie sie zum Beispiel in der Mikrochip-Herstellung benötigt werden, müssen häufig mit AR-Beschichtungen oder Spiegeln versehen werden. Da dies nicht zum Kerngeschäft der Hersteller gehört, verfügen viele Unternehmen nicht über die nötigen Anlagen oder das entsprechende Know-how, um zuverlässige Coatings aufzubringen. Hier kommt LASER COMPONENTS ins Spiel: In unseren Beschichtungsanlagen können wir alle gängigen Größen bis 12 Zoll bearbeiten.

Wir versehen Wafer aus Silizium, Fused Silica, N-BK7 oder anderen Gläsern mit Standardschichten oder Coatings nach anwendungsspezifischen Vorgaben. Dabei kann es sich um AR-Coatings oder alle Arten von Spiegel handeln. Sie liefern uns die gereinigten Wafer, nennen uns Ihre Spezifikationen und wir übernehmen den Rest. In der Regel erhalten Sie nach vier Wochen die fertig beschichteten Wafer zurück. ■

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

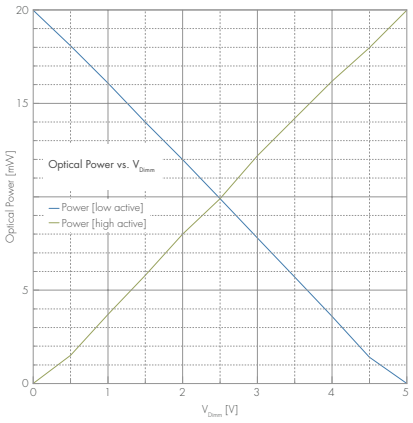
Digitaler Lasertreiber für FLEXPOINT®-Module

Kommunikation über USB oder RS-232

WEB D86-074

Für ausgewählte Lasermodule der FLEXPOINT®-Serie bietet LASER COMPONENTS digitale Lasertreiber mit Mikrocontroller an. Das Modul wird über RS-232 oder USB angebunden und kann zur digitalen Steuerung und Überwachung genutzt werden. Der Nutzer kann zum Beispiel wichtige Betriebseinstellungen wie Ausgangsleistung, Trigger, Pulsieren und Modulation selbst programmieren.

Die Überwachungsfunktionen umfassen die Betriebszeit des Systems, die Temperatur im Modul, den Laserdiodenstrom und vieles mehr. An diesen Parametern lässt sich der Alterungsprozess des Lasermoduls nachvollziehen, sodass sich durch proaktive Wartung Ausfallzeiten vermeiden lassen. Außerdem garantiert der Einsatz eines Mikrocontrollers eine stabile Ausgangsleistung sowie eine besonders gute Linearität zwischen der Steuerspannung und der analogen Ausgangsleistung. ■



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

Infrarot-Laserdioden im SMD-Package

Zuverlässige Laserquellen mit guten Temperatureigenschaften

WEB D86-049

Für die NIR-Wellenlänge 940 nm bietet Arima erstmals zwei Laserdioden im SMD-Gehäuse an. Dabei unterscheiden sich die Varianten ADL-94Y01IY-F1 und 94Y01EY-F2 durch die Gehäusebauform. Bei einer Grundfläche von 3 x 3 mm (IY-F1) bzw. 3,5 x 3,5 mm (EY-F2) und einer Höhe von gerade einmal 0,75 mm liefern sie eine optische Leistung von 200 mW.

Dabei zeigen sie bei Temperaturen bis 50°C gleichbleibend hohe Leistungen. Die Laserdioden sind vor allem für die Entfernungsmessung, 3D-Sensoranwendungen und das Pumpen von Faserlasern konzipiert. ■

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

Weltneuheit: Weißlicht-Modul ALBALUX FM

Fasergelenkter Lichtstrom mit über 150 Lumen

WEB D86-174

Mit einem fasergelenkten Dauerstrich-Lichtstrom von über 150 Lumen erlaubt das Weißlicht-Lasermodul ALBALUX FM auch in schwer zugänglichen Bereichen eine präzise, kontrastreiche Ausleuchtung. Dadurch eröffnen sich neue Möglichkeiten in der Endoskopie, bei chirurgischen Stirnlampen oder in der 3D-Bildverarbeitung. Neben der Helligkeit überzeugt es auch durch die präzise Strahlführung und scharfe Strahlbegrenzung. Das kompakte Gehäuse des Plug-and-Play-Moduls enthält eine eigens entwickelte Elektronik zur sicheren Steuerung der Lichtquelle. Trotz seiner hohen optischen Leistung hat ALBALUX FM einen geringen Stromverbrauch.

Als Lichtquelle dient die innovative LaserLight-Technologie von SLD Laser. Dabei beleuchten zwei semipolare blauen GaN-Laserdioden (450 nm) einen Phosphor und erzeugen so ein brillantes, inkohärentes weißes Licht, das mehr als zehnmal heller ist als die hellsten verfügbaren weißen LEDs.

Neben der jahrzehntelangen Erfahrung in Laseroptik, Elektronik und Glasfasertechnologie profitierte LASER COMPONENTS bei dieser Weltneuheit auch vom mechanischen und technischen Know-how seiner Fertigungsabteilungen. Das ALBALUX FM mit Faserausgang ist nur das erste Modell einer umfassenden Produktreihe, bei deren Entwicklung die Wünsche und Anwendungen der Kunden im Mittelpunkt stehen werden. ■

Stephan Krauß: 08142 2864-32
s.krauss@lasercomponents.com

High-Power-Faserbündel nach Maß

Leistungen bis zu 1 GW/cm²

WEB D86-118

Mit neuen Lösungen können wir jetzt auch Faserbündel für High-Power-Anwendungen, Lampen-Übertragungen und Hochtemperatur-Applikationen anbieten.

Mit der Fiber-Fusing-Technologie lassen sich Fasern klebefrei zu einem Faserbündel konfigurieren. So werden die typischen Totzonen und der Klebespalt zwischen den Fasern im Stirnflächenbereich vermieden und es kann die volle Zerstörschwelle der Faser (1 GW/cm²) genutzt werden. Dadurch lassen sich nun auch Faserbündel in High-Power-Anwendungen oder unter anspruchsvollen Umweltbedingungen einsetzen.

Auf Wunsch liefern wir Ihnen diese Fasern auch mit einer AR-Beschichtung auf den Faserenden, um die Einkopplungseffizienz auf ein Maximum zu erhöhen bzw. die Rückreflektionen entsprechend zu minimieren.

Selbstverständlich erhalten Sie auch für Standard-Anwendungen maßgeschneiderte Faser-Lösungen mit einer großen Auswahl an Technologien und Kombinationsmöglichkeiten:

- **Steckverbinder:** Alle gängigen Steckverbinder; auf Wunsch auch mit kundenspezifischen Endhülsen
- **Schutzschläuche:** Edelstahl, PVC, Hytrel und zahlreiche andere Materialien
- **Fasermaterial:** Faserbündel oder Arrays mit Multimodefasern aus Fused Silica. Auch Singlemode- und PM-Fasern, jedoch nicht für High-Power-Anwendungen.
- Unterschiedliche Flanschvarianten auf Metallschläuchen zur Zugentlastung bei der Befestigung am Gehäuse
- Anwendungsspezifische Faserbündel für anspruchsvolle Umgebungsbedingungen ■

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

S185: Neue Produktfamilie von Laborspleißgeräten

Kompakte, preiswerte Spezialisten von Fitel

WEB D86-018

Mit den Spleißgeräten FITEL S185PM und FITEL S185HS startet Furukawa eine neue Produktfamilie. Weitere Modelle werden in Kürze folgen. Mit diesem neuen Konzept bietet der Hersteller statt einem sehr teuren Multifunktionsgerät mehrere preiswerte, kompakte Modelle für spezielle Anwendungsbereiche an.

Das S185PM ist ein kernzentrierendes 3-Achsen-Spleißgerät für polarisationserhaltende Fasern mit Durchmessern von 80 µm bis 150 µm.

Selbstverständlich eignet es sich auch für Spezialfasern und High-Strength-Spleiße. Das kompakte Gerät benötigt nur kurze Faserlängen und kann optional mit einem Akku ausgestattet werden. Fernsteuerung und Datenübertragung erfolgen über eine WLAN-Schnittstelle. Über den integrierten Touchscreen ist das FITEL S185PM einfach und intuitiv zu bedienen. Viele neue Funktionen erleichtern das Spleißen. Die Präzision von Justage und Drehung wurde weiter verbessert.

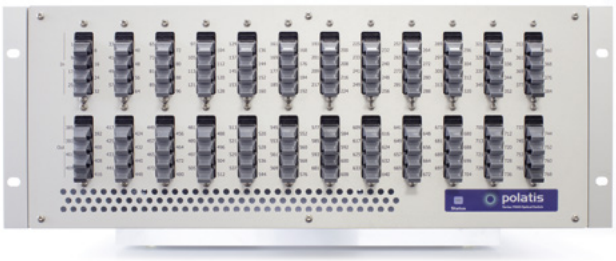
Das S185HS basiert auf der gleichen Plattform, besitzt aber keine Drehfassungen zum Spleißen von PM-Fasern. Es wurde für Einsatzbereiche konzipiert, in denen hochpräzise Spleiße mit hoher Festigkeit benötigt werden.

Wollen Sie die Geräte sehen oder testen? Besuchen Sie uns auf der LASER World of Photonics (Stand B303). ■

Dr. Chris Manzke: 03301 522 99 98
c.manzke@lasercomponents.com

Faseroptische Matrixschalter

LASER COMPONENTS ist Partner von Polatis / Huber & Suhner



WEB D86-015

Faseroptische Matrixschalter sind wichtige Komponenten bei der Datenübertragung in Glasfasernetzen sowie in Testumgebungen. Hier werden sie nicht nur in Rechenzentren eingesetzt, sondern auch in der Telekommunikation, bei der Netzüberwachung und im Government-Bereich. Führend sind dabei die Matrix-Schalter des Herstellers Polatis / Huber + Suhner, die Sie jetzt auch bei LASER COMPONENTS erhalten.

Je nach Netzstruktur und Anwendungsbereich stehen verschiedene Serien zur Verfügung: Die Serie 3000 für Multimodeanwendungen mit bis zu 16 x 16 Kanälen, Serie 6000 für 8 x 8 bis 192 x 192 Kanäle und die Protection Service Switches der Serie 6000n PSS für 16 x 16 Kanäle.

Königsklasse ist die Serie 7000 für 384 x 384 Kanäle. Die Schalter unterstützen alle modernen Netzwerkmanagement-Protokolle. Mit ihren standardmäßig integrierten NETCONF und RETCONF Steuer-Schnittstellen eignen sie sich auch für den Einsatz in SDNs (Software Defined Networks). ■

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

Paketgenaue Fehleranalyse

Monitoring und Diagnose auf allen Netzebenen

WEB D86-106

Gewachsene Sicherheitsanforderungen und die hohen Erwartungen an die Verfügbarkeit digitaler Dienste machen eine Online-Überwachung von LWL- und Kupfer-Netzwerken immer wichtiger. NPMD-Lösungen (Network Performance Monitoring und Diagnostics) wie die Observer-Produkte von Viavi umfassen Software- und Hardwarekomponenten für paketgenaue Netzwerkanalysen.

Observer GigaStor zeichnet den Betrieb eines IT-Netzwerks auf und ermöglicht auf dieser Grundlage eine umfassende Analyse. Im Falle eines Fehlers kann man mühelos zum Zeitpunkt der Störung navigieren und erhält bis zur Paketebene detaillierte Informationen über den Netzstatus vor, während und nach dem Ereignis. So lässt sich die Fehlerursache schnell und exakt identifizieren und lokalisieren. Mit den Sicherheitsforensik-Funktionen kann man zudem ermitteln, ob eine Sicherheitsverletzung vorliegt und welche Ressourcen kompromittiert wurden.

Mit Observer GigaFlow ist erstmals eine Ende-zu-Ende-Auswertung der einzelnen Datenströme möglich, sodass die Störung einer bestimmten Netzebene, einer Anwendung oder sogar einem Endgerät zugewiesen werden kann.

Die Observer Apex-Software fasst die Überwachungsergebnisse in wenigen klar verständlichen Performance-Kennzahlen zusammen, sodass sie auch von IT-Technikern ohne tiefgreifende Kenntnis der LWL-Technologie gut verstanden und interpretiert werden können. ■

Armin Kumpf: 08142 65440-11
a.kumpf@lasercomponents.com

small components
MASSIVE IMPACT

B3.303

LASER World of PHOTONICS

https://bit.ly/2JnkPFE

Jetzt Newsletter abonnieren und **GRATIS MESSE-TICKET** sichern!

Sprechen Sie mit unseren Experten!

München, 24.–27. Juni 2019

LASER COMPONENTS

© Messe München GmbH