

# PHOTONICS NEWS

Magazin der LASER COMPONENTS GmbH

#88 ■ 06|2020

lasercomponents.com

## KLIMA & UMWELT

Lasertechnik im Eis

Intelligente Windenergie

Nachhaltige Reinigung

Neue Produkte

EIGENE  
FERTIGUNG

## Faser-Stripper

- Für industrielle Großkernfasern
- Sieben Faserdurchmesser bis  $690\mu\text{m}$
- Individuelle Durchmesser möglich



WEB  
D88-  
018

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

# Bewährte Präzision – neue Anwendungen

Auf Wunsch auch mit individueller Beschriftung.

Liebe Leserinnen und Leser,

das Corona-Virus hatte unser Leben wochenlang fest im Griff. Dinge, die ich zu Beginn des Jahres nicht für möglich gehalten hätte, sind inzwischen fast zur Normalität geworden. Nur daran gewöhnen möchte und werde ich mich nicht.

Jetzt, da die Beschränkungen allmählich gelockert werden, ist es an der Zeit die mittel- und langfristigen Auswirkungen der letzten Monate zu analysieren.

Zunächst einmal die gute Nachricht: Trotz vereinzelter Infektionen sind unsere Mitarbeiter und ihre Familien gut durch die heiße Phase gekommen. Dank der Digitalisierungsprojekte des letzten Jahres konnten wir knapp 70 Mitarbeiter von einem Tag auf den anderen auf Home-Office umstellen. Die Technik funktionierte sehr gut und ich hatte sogar den Eindruck, dass einige durch die regelmäßigen Videokonferenzen, häufiger mit den Kollegen gesprochen haben als zuvor. In Fertigung und Logistik wurde unser Hygienekonzept zügig umgesetzt, sodass wir ohne größere Einschränkungen weiterentwickeln und produzieren konnten. Mein herzlicher Dank gilt der gesamten Belegschaft von LASER COMPONENTS: In dieser schwierigen Zeit haben wirklich alle an einem Strang gezogen. Wir sind fest entschlossen, die positiven Erfahrungen in künftigen Arbeitszeit und Arbeitsortkonzepten umzusetzen und haben dazu bereits mit einer Mitarbeiterbefragung begonnen.

Durch unser breites Portfolio bekamen wir beide Extreme der Krise zu spüren: Manche Märkte kamen fast völlig zum Erliegen, während der Zusatzbedarf an medizinischen Anwendungen teilweise Sonderschichten nötig machte. In Summe wiegen sich für uns Einbrüche und Zuwächse auf, so dass wir weiterhin von einer stabilen Entwicklung ausgehen.

Schon früh mussten wir jedoch erleben, wie hart die abrupte Vollbremsung Kleinunternehmer, Gastronomen und Hoteliers trifft. In Gesprächen mit Betroffenen wurde schnell klar, dass die vom Staat angedachten Kredite keine Hilfe bieten, denn Kredite hatten viele schon genug. Es fehlten aber die Umsätze, um diese weiterhin zu bedienen. Wir haben uns daher kurzfristig entschlossen, bei regionalen Händlern und Dienstleistern Gutscheine im Wert von 50.000.-€ zu kaufen, die im Laufe des Jahres an unsere Mitarbeiter verteilt werden.

Die Politik verfolgte mit ihren Einschränkungen konsequent das Ziel, das Gesundheitssystem nicht zu überlasten. In Deutschland sind wir dadurch auf einem guten Weg und die aktuellen Zahlen geben Anlass zu Optimismus. Die wirtschaftlichen Verluste und die dadurch verursachten Schäden in der Gesellschaft werden uns jedoch auch dann noch belasten, wenn Corona hoffentlich kein Thema mehr ist.

Ihr



Patrick Paul  
Geschäftsführer, LASER COMPONENTS GmbH



### Das Klima im Blick

- 6 **Hoch über dem Eis**  
Retroreflektoren sorgen dafür, dass der ICESat-2 Satellit der NASA immer richtig ausgerichtet ist.
- 10 **5000 Meter unter dem Meeresspiegel**  
Das OFOS des Alfred-Wegener-Instituts liefert hochauflösende Bilder vom Meeresboden.

### Erneuerbare Energien

- 12 **Daher weht der Wind**  
Mit Fasersensorik und künstlicher Intelligenz macht ein Münchner Start-up-Unternehmen Windanlagen effizienter.

### Umweltfreundliches Verfahren

- 16 **Nachhaltige Laserreinigung ohne Chemie**  
Mit Laserstrahlen lassen sich Bauelemente präzise und umweltfreundlich reinigen und weiterverarbeiten.

### Quality Manager's Corner ▼

- 20 **„How to Eat the Elephant?“**  
Keine Angst vor dem Audit – CQO Pius Perko erklärt in seiner Kolumne, warum Panik fehl am Platz ist.

### Neue Produkte

- 22 **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.

\* Preisänderungen, technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Solange der Vorrat reicht.

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

© 2020. Alle Rechte vorbehalten.

© istock.com/inakiantonana



12

## Windkraft

Faseroptik für Windkraftanlagen der nächsten Generation

16

## Umweltfreundlich

Chemiefreie Reinigung mit dem Laserstrahl



© istock.com/conceptualmation

6

## Lasertechnik im Eis

Im Orbit und tief im Meer – optische Technologie liefert neue Erkenntnisse über die Polarregionen



© istock.com/Explora\_2005

# POLAR FORSCHUNG

## Wie ewig ist das ewige Eis?

Die Polarregionen unseres Planeten haben eine besondere Bedeutung für das Klima. Dass dort momentan spektakuläre Änderungen stattfinden, wird immer deutlicher. Der Rückgang des Meereseises gilt als klassisches Indiz für den globalen Klimawandel. Um aussagekräftige Klimamodelle zu erstellen, benötigen die Wissenschaftler jedoch zuverlässige Messdaten. Aber wie bekommt man die in der lebensfeindlichen Umgebung der Polargebiete? Selbstverständlich haben findige Forscher auch dafür schon Lösungen gefunden. Während die einen tonnenschwere Aufnahmegeräte in die Tiefen des Nordpolarmeers schicken, setzen andere auf einen Satelliten, der tausende von Metern über der Erde die Dicke der Eisschichten erfasst. In beiden Fällen spielen optische Technologien eine wichtige Rolle. →



# Hoch über dem Eis

## Dank Retroreflektoren immer perfekt ausgerichtet

Jahrhundertlang galten die gefrorenen Regionen unseres Planeten – die Kryosphäre – als feindlich und nutzlos. Wer sich trotz des eisigen Klimas in die Arktis oder Antarktis wagte, war nicht auf der Suche nach Wissen, sondern nach neuen Handelsrouten oder kostbaren Pelzen. Die systematische Erforschung der Polargebiete begann Ende des 19. Jahrhunderts, und erst in jüngster Zeit erkannten Wissenschaftler ihre Bedeutung für das Weltklima. Sie entdeckten, dass das hohe Reflexionsvermögen und die geringe thermische Diffusionsfähigkeit von Eis und Schnee wesentliche Faktoren für die komplexen Mechanismen sind, die in unserer Atmosphäre stattfinden.

Nicht schmelzende schneebedeckte Oberflächen reflektieren typischerweise 80 bis 90 Prozent der einfallenden Sonnenstrahlung zurück in die Atmosphäre. Dadurch bleibt die Durchschnittstemperatur in den Polarregionen kalt und der Schnee kann nicht schmelzen. Außerdem können thermische Wellen Schnee und Eis erheblich schwerer durchdringen als Luft. Daher wirkt eine Schneedecke auf die Bodenoberfläche isolierend. Denselben Effekt hat das Meereis auf das darunter liegende Ozeanwasser. Beide Phänomene haben einen

erheblichen Einfluss auf den Wärme- und Feuchtigkeitsaustausch zwischen Planetenoberfläche und Atmosphäre. Die Wissenschaft beginnt gerade erst, die komplexen Rückkopplungsmechanismen unseres Klimas zu entschlüsseln. Angesichts der globalen Erwärmung wird auf diesem Gebiet mit Hochdruck geforscht.

### Scan aus dem All

Eine kontinuierliche Beobachtung der Kryosphäre kann entscheidend zur Entschlüsselung unseres Klimas beitragen. Wegen der lebensfeindlichen Umgebung ist es besser, die notwendigen Daten über die Polarregionen aus sicherer Entfernung zu sammeln – zum Beispiel aus dem Weltraum. Diese Aufgabe hat der Satellit ICESat-2, der im September 2018 von der NASA gestartet wurde. Er umkreist die Erde

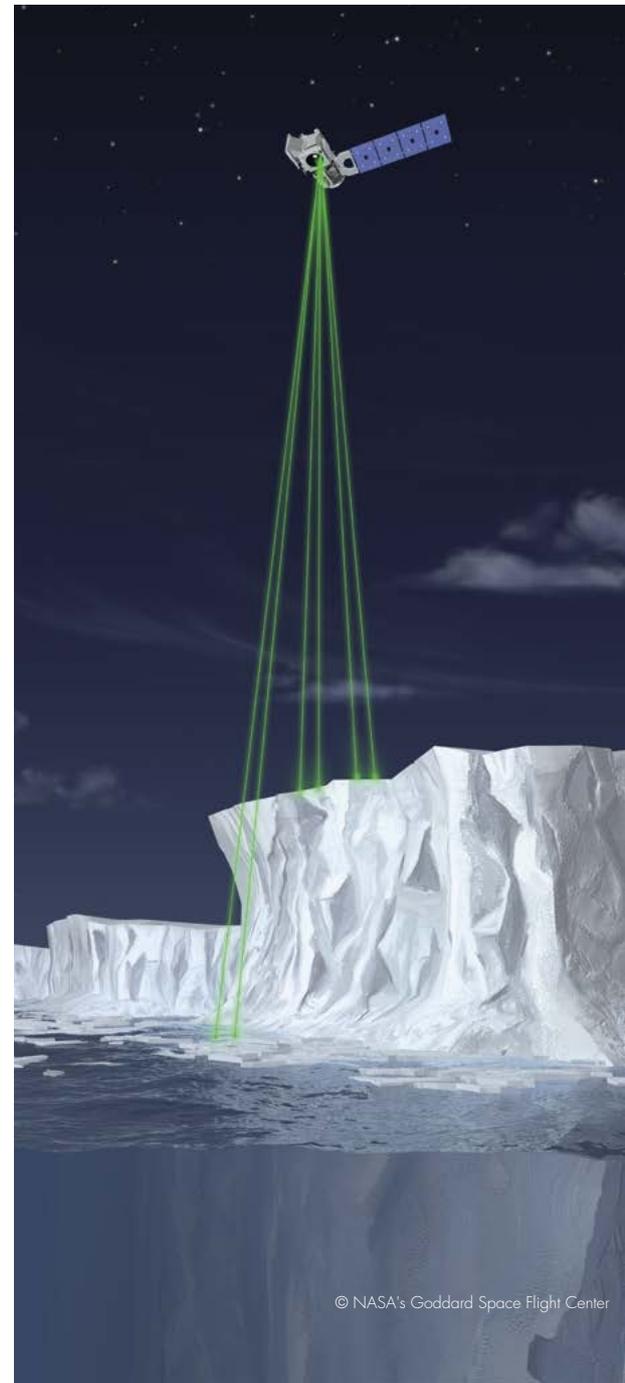
---

In 91 Tagen um die Welt.

---

in einer nahezu kreisförmigen polaren Umlaufbahn in etwa 496 km Höhe. An Bord befindet sich das Advanced Topographic Laser Altimeter System ATLAS, ein weltraumgestütztes LiDAR, das die Erdoberfläche mit sechs grünen Laserstrahlen (532 nm) abtastet. ATLAS sendet 10.000 Laserpulse pro

Sekunde aus und kann auf dem Boden Messungen mit einer Auflösung von 0,7 Metern durchführen. Das Empfangsteleskop des Systems arbeitet mit hochempfindlichen Einzelphotonenzählern, denn von den 20 Billionen Photonen, die bei jedem Laserpuls freigesetzt werden, trifft nur eine Handvoll auf die Oberfläche und kehrt wieder zum Satelliten zurück. Der ICESat-2 benötigt bei einer Geschwindigkeit von 6,9 Kilometern pro Sekunde 91 Tage bis er einen Erdumlauf vollendet hat.



Retroreflektoren kennt man im Alltag auch als „Katzenaugen“ bei Fahrrädern. Einfallendes Licht wird unabhängig vom Einfallswinkel parallel zum ursprünglichen Strahl reflektiert, sodass das Licht eines Autoscheinwerfers direkt zum Fahrzeug „zurückgeschickt“ wird und der Radfahrer besser zu erkennen ist. High-Tech-Anwendungen wie Laser-Tracking oder satellitengestützte Interferometrie und Spektroskopie nutzen dasselbe Prinzip zur hochpräzisen Strahlführung. Bei LASER COMPONENTS erhalten Sie Solid- und Hollow-Retroreflektoren von PLX, einem führenden Hersteller aus dem US-Bundesstaat New York.

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

WEB D88-003

Alle drei Monate erhalten die Forscher so ein Raster der gesamten Erde, das nicht nur die Kryosphäre umfasst, sondern auch Topographiemessungen von Land- und Wasseroberflächen, Städten und Wäldern rund um den Globus.

### Perfekt ausgerichtet

Da nur ein verschwindend geringer Teil der Photonen zum Satelliten zurückkehrt, müssen Emitter und Teleskop perfekt aufeinander abgestimmt sein, damit keines davon verloren geht. Dafür ist der ICESat-2-Satellit mit einem integrierten Laser-Referenzsystem (LRS) ausgestattet. Auf Sender- und Empfängerseite werden Referenzstrahlen zum LRS umgeleitet, das dann den Strahlenlenkungsmechanismus (BSM) einstellt (siehe Abbildung). Der Erfolg der Mission hängt davon ab, dass diese Referenzstrahlen mit höchster Genauigkeit übertragen werden. Das LRS-System verwendet dafür patentierte Lateral Transfer Hollow Retroreflektoren (LTHR) von PLX. Das Laserlicht wird durch eine Anordnung von vorderseitig beschichteten Spiegeln – ein Flachspiegel an einem und ein Dachspiegel am



© NASA's Goddard Space Flight Center

Der Satellit kann seine Position bis auf 5 Meter genau bestimmen.

anderen Ende des Reflektors – um  $180^\circ$  umgelenkt, sodass der eingehende und der ausgehende Strahl exakt parallel zueinander verlaufen. Anders als bei üblichen Retroreflektoren verläuft das Licht bei Hollow-Retroreflektoren nicht durch ein festes Material, sondern ausschließlich durch Luft: So muss keine Materialabsorption berücksichtigt werden. Die Spiegel sind durch ein Gehäuse aus demselben Material miteinander verbunden. All diese Elemente

werden bei PLX mit einem proprietären Verfahren verschmolzen. Die monolithische Struktur verleiht den Reflektoren eine extrem hohe thermische Stabilität und macht sie unempfindlich gegen mechanische Einflüsse wie Vibrationen oder Stöße. Mit Strahlabweichungen unter einer Winkelsekunde und einem Wellenfrontfehler unter  $\lambda/10$  sind LTHR die offensichtliche Wahl für hochpräzise Raumfahrtanwendungen. ■

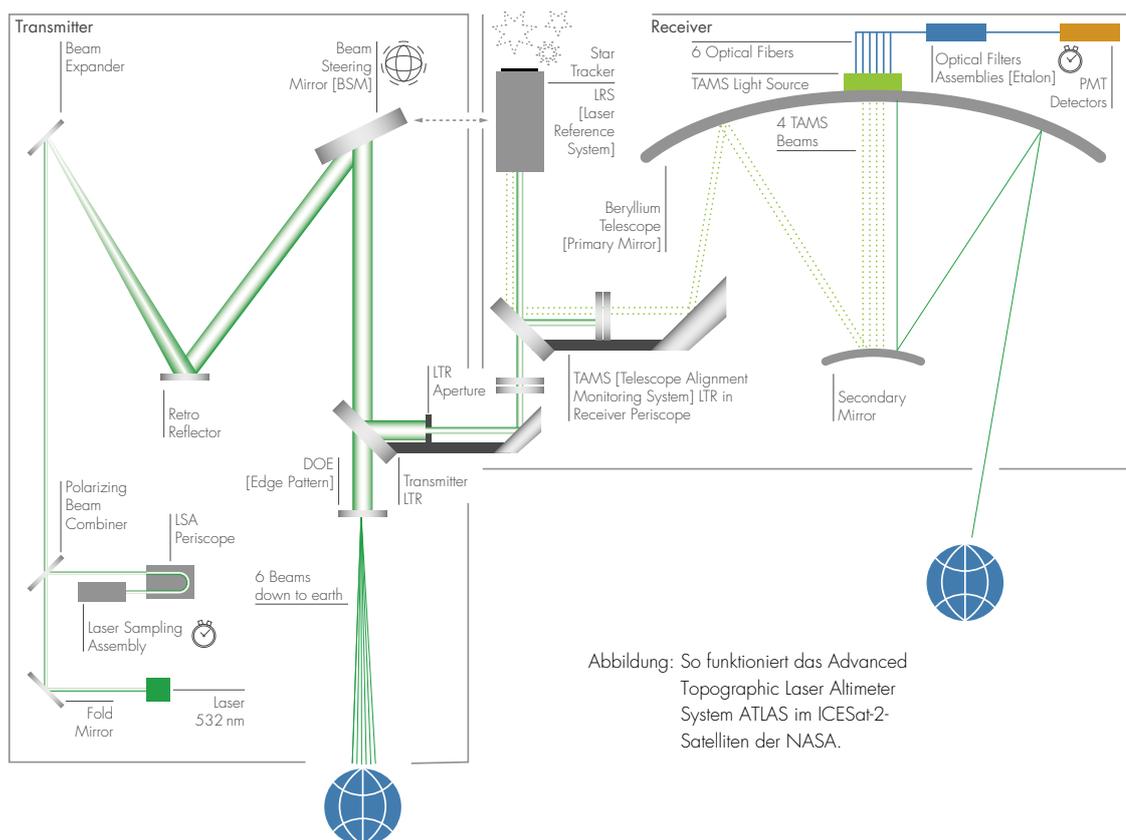


Abbildung: So funktioniert das Advanced Topographic Laser Altimeter System ATLAS im ICESat-2-Satelliten der NASA.



## 5000 Meter unter dem Meeresspiegel

### Hochauflösende Fotos bei absoluter Dunkelheit

Welche Auswirkungen haben die aktuellen Veränderungen im Nordpolarmeer auf das globale Ökosystem? Dieser Frage wollen die Forscher des Alfred-Wegener-Instituts auf den Grund gehen. Die spektakulärste Aktion ist momentan die MOSAiC-Expedition. Das Forschungsschiff „Polarstern“ hat sich im Eis des arktischen Winters einfrieren lassen und dient ein Jahr lang als Basisstation für eine Vielzahl von Experimenten. Doch auch andernorts setzen die Wissenschaftler bei ihrer Arbeit Hightech-Equipment ein – zum Beispiel, für nicht-invasive Beobachtungen auf dem Meeresboden.

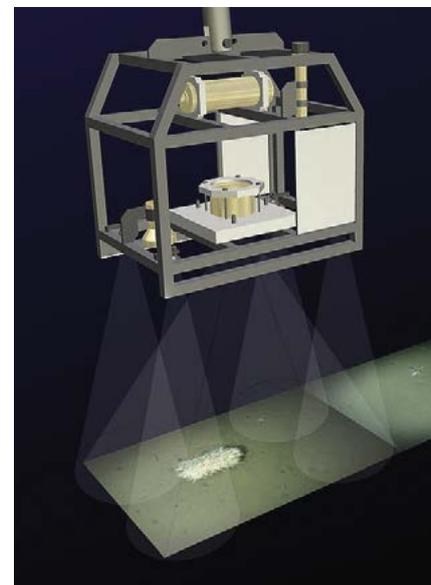
An seinem Unterwasserobservatorium „Hausgarten“ beobachtet das Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) seit 1999 Wasser, Fauna und (Mikro)flora in der Framstraße. Durch die ca. 500km breite Meeresstraße

fließen sowohl der warme, salzhaltige Westspitzbergenstrom als auch der kalte, salzarme Ostgrönlandstrom. Damit ist sie als einzige Tiefwasser-Verbindung des Nordpolarmees zum System der Weltmeere, entscheidend für den Austausch von Sauerstoff und Nährstoffen und eine wichtige Größe im globalen Klimasystem.

#### Autonome Messstationen

Im Hausgarten sind mittlerweile 21 Stationen mit Freifallgeräten installiert, die als Observationsplattformen am Meeresboden dienen. Sie decken Wassertiefen zwischen 250 und 5500 Meter ab. Neben den physikalischen Eigenschaften des Meerwassers (Temperatur, Salz- und Nährstoffgehalt) beobachten die Forscher dort unter anderem die arktische Mikroflora und -fauna. In den eisfreien Sommermonaten kommen weitere Geräte zum Einsatz: Mit einem ferngesteuerten Unterwasserfahrzeug

werden in regelmäßigen Zeitabständen gezielte Proben genommen und vor Ort Experimente durchgeführt. Zusätzlich erfasst ein autonomes Mini-U-Boot durch alle vertikalen Wasserschichten den Ablauf und die Wechselwirkungen biochemischer Prozesse. In bis zu 3000 Metern Tiefe wird es auch für großskalige Observierungen am Meeresboden eingesetzt.



Die Technik von OFOS und OFOBS hält einem Druck von 600bar stand

Das Ocean Floor Observation System OFOS macht 1,5 Meter über dem Meeresboden Aufnahmen.

### Bilder aus 5000m Tiefe

Zu den wichtigsten Forschungsgeräten im Hausgarten zählen von Schiffen geschleppte Kamerasysteme wie das „Ocean Floor Observation System (OFOS)“ und das „Ocean Floor Observation and Bathymetry System (OFOBS)“. Mit einer vertikal nach unten gerichteten digitalen Spiegelreflexkamera, einer Videokamera, Scheinwerfern und Blitzlampen werden hochauflösende Bilder des Meeresbodens aufgenommen. Das OFOBS ist zusätzlich mit einem Sonarsystem ausgestattet. All diese Komponenten sind so eingehaust, dass sie der enormen Druckbelastung in bis zu 6000 Metern Wassertiefe standhalten. OFOS und OFOBS werden an einem Stahlseil bis zu einem Abstand von ca. 1,5 Meter zum Meeresboden herabgelassen, so dass die aufgenommenen Strukturen nicht beeinträchtigt werden. In dem Seil sind auch Lichtwellenleiter für die Daten- und Videoübertragung sowie eine Kupferleitung für die Stromversorgung untergebracht. Dann zieht ein Forschungsschiff die tonnenschwere Konstruktion mit 1 km/h durch das zu erfassende Gebiet. Dabei macht die Videokamera HD-Aufzeichnungen des Meeresbodens, während die Einzelbildkamera alle 30 Sekunden eine Momentaufnahme von 23 Megapixeln liefert.

### Laser zur Vermessung von Tiefseeobjekten

Um die Daten der Kameras wissenschaftlich nutzen zu können, muss die Größe der aufgenommenen Objekte erfasst werden. Das geschieht mit Hilfe von drei leistungsstarken FLEXPOINT® Punktlasermodulen, die in einem gleichseitigen Dreieck um die Einzelbildkamera montiert sind. Jedes Modul hat zu den beiden anderen einen Abstand von 50cm. Auf jedem Bild sind somit

#### Die Laserpunkte überstrahlen mit 50mW sogar das Blitzlicht

drei rote Punkte zu sehen. Die Wissenschaftler bestimmen die Anzahl der Pixel zwischen den Punkten und können so abschätzen, wie groß die abgebildeten Objekte tatsächlich sind. Der Einsatz von drei Lasern ermöglicht dabei auch die Größenbestimmung auf unebenem Boden, denn dann bilden die Abstände zwischen den Punkten kein exakt gleichseitiges Dreieck mehr. Die Wellenlänge von 635 nm wurde gewählt, damit die Laserpunkte auf den Aufnahmen optimal zu erkennen sind. 50 mW Laserleistung sorgen dafür, dass sie auch beim Einsatz von starken Scheinwerfern und Blitzlampen nicht überstrahlt werden.

### Size Matters

Es gibt viele Gründe, die Größe von Meeresbodenobjekten bestimmen zu wollen – zum Beispiel, wenn es darum

geht, ob in einem bestimmten Bereich eher Jungtiere oder erwachsene Fische und Krabben vorkommen. Wenn man Abstände messen kann, lässt sich auch die Größe geologischer Strukturen (schwarze Raucher, Hydrothermalaustritte, mineralische Rohstoffe) bestimmen. Schließlich und endlich hilft die Größenbestimmung auch bei einem unangenehmen Thema, das immer wichtiger wird: Mit ihrer Hilfe lässt sich die Menge an Plastikmüll ermitteln, der sich am Meeresboden abgelagert hat. Inzwischen hat diese auch in der Framstraße ähnlich besorgniserregende Dimensionen angenommen wie in den Tiefseegräben vor der portugiesischen Küste. ■

#### Dr. Autun Purser

Dr. Autun Purser ist ein auf Tiefseeökologie spezialisierter Wissenschaftler am Alfred-Wegener-Institut, Bremerhaven. Mit Hilfe von Lasern, konnte er im Rahmen seiner aktuellen Forschungen, die tiefsten, jemals beobachteten Oktopodeneier vermessen.

#### Dipl.-Ing. (FH) Burkhard Sablotny

Burkhard Sablotny ist seit 1988 in der Meeresforschung tätig, mit dem Schwerpunkt Tiefseetechnologie, davon 24 Jahre am Alfred-Wegener-Institut.

Das Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- u. Meeresforschung:

[www.awi.de](http://www.awi.de)



FLEXPOINT® Module werden inzwischen bei verschiedenen Unterwassermissionen verwendet. Dabei sind nicht nur Punktlaser im Einsatz, sondern auch die MV-Module für industrielle Bildverarbeitung. An Remotely Operated Vehicles (ROV) und Autonomous Underwater Vehicles (AUV) scannen sie den Meeresboden ab und liefern detaillierte 3D-Daten über Korallen, Schiffswracks oder Offshore-Anlagen. Auch für andere Anwendungsbereiche erhalten Sie bei uns Module mit Wellenlängen zwischen 405 und 905 nm. Die Ausgangsleistung kann kundenspezifisch von wenigen Mikrowatt bis zu 100 mW eingestellt werden.

Ihr Kontakt:

Nadine Kujath 08142 2864-701  
n.kujath@lasercomponents.com

WFB  
D88-074

*„Es geht um nichts weniger als um die  
Transformation in eine postkarbone Gesellschaft.“*

*(Horst Köhler, Bundespräsident a. D)*



**GREEN**  
DEAL

## Weit mehr als nur Luft

Mit ihrem „Green Deal“ hat sich die Europäische Kommission ehrgeizige Ziele gesetzt. In den nächsten zehn Jahren will sie den Ausstoß von Treibhausgasen im Vergleich zu 1990 halbieren: Bis 2050 soll die gesamte EU klimaneutral sein. Ein wichtiger Schritt in diese Richtung ist eine Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energiequellen. Im Jahr 2017 stammten nur 17,5 Prozent des Bruttoenergieverbrauchs der EU aus erneuerbaren Quellen. In Deutschland lag dieser Anteil mit 34,9 Prozent der Bruttostromerzeugung bereits höher. Der Löwenanteil – knapp die Hälfte – davon stammte aus der Windenergie. Um die Klimaziele der Kommission zu erfüllen, muss dieser Anteil weiter wachsen. Nicht nur durch neue Windparks, sondern vor allem durch eine effizientere Nutzung der bestehenden Infrastrukturen. →



# Daher weht der Wind

## Fasertechnik macht intelligente Windräder möglich

Jährlich werden weltweit etwa 25.000 neue Windkraftanlagen gebaut – und die Nachfrage nach dieser erneuerbaren Energiequelle steigt weiter. Bisher war die Antwort der Hersteller und Windparkbetreiber immer dieselbe: Sie bauten größere und damit leistungsfähigere Turbinen. Die Steuerungstechnik zur Leistungsbegrenzung und -optimierung blieb jedoch weitgehend identisch. Die Rotordurchmesser in Offshore-Windparks sind inzwischen mit 170 m größer als der Turm des Ulmer Münsters und damit an der Grenze des technisch Machbaren. Im Schnitt erreichen aber auch diese riesigen Windkraftanlagen nur einen Wirkungsgrad von rund 45 Prozent und laufen viel zu oft mit reduziertem Betrieb – zum Beispiel, wenn die Windlast zu hoch ist und die Windkraftanlage beschädigen

könnte. Die Münchner fos4X GmbH optimiert die Anlagen durch eine Kombination aus Fasermesstechnik und künstlicher Intelligenz und steigert damit deren Effizienz. So kann auch mit kleineren Rotoren erheblich mehr Leistung erzielt werden. Große, aber leichtere Rotoren lassen sich lasteffizienter und anlagenschonender betreiben.

### Sensoren im Rotorblatt

Die wichtigsten Komponenten für die Leistungssteigerung einer Windanlage sind, neben dem Generator, die Rotorblätter. Ihre Anströmungsrichtung

entscheidet darüber, wie effizient die Energie des Windes in elektrischen Strom umgewandelt werden kann. Dabei soll nicht nur die generelle Windrichtung berücksichtigt werden, wie es in den herkömmlichen Anlagen geschieht. Auch die Ausrichtung der Rotorblätter, der sogenannte Pitchwinkel, lässt sich so anpassen, dass die Windenergie optimal genutzt wird. Faseroptische Sensoren im Inneren der Blätter liefern rund um die Uhr Aussagen über die physikalischen Eigenschaften des Rotorblattes und die Windkräfte, die dort auftreffen.

---

Windkraft spielt beim Ausbau der erneuerbaren Energien eine entscheidende Rolle.

---

---

FBG-Sensoren in den Rotorblättern liefern rund um die Uhr detaillierte Messdaten.

---

### Die Wellenlänge zeigt die Kräfte

Für die Messungen nutzt fos4X industrialisierte Kantenfiltersysteme in Kombination mit Fiber-Bragg-Gittern (FBG). Speist man breitbandiges Licht in die Faser ein, wird durch das Gitter eine bestimmte Wellenlänge reflektiert. Diese ist abhängig vom effektiven Brechungsindex des Faserkerns und der Gitterkonstante. Ändert sich einer dieser Faktoren durch äußere Einwirkung wie Temperaturschwankungen oder Dehnung der Faser, verändert sich auch die Bragg-Wellenlänge. Dieses Prinzip lässt sich in verschiedenen Sensoren einsetzen, um zum Beispiel die Beschleunigung oder Dehnung der Rotorblätter zu messen. So kann man dann auf Scher- und Torsionskräfte schließen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt auf die Anlage wirken. Mit geringem Aufwand können diese Sensoren auch in bestehenden Anlagen montiert werden. Im Unterschied zur konventionellen elektrischen Sensorik ist die Fasertechnologie unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Feldern. Dadurch ist es erst möglich, diese Sensorik an den entscheidenden Messstellen in Rotorblättern trotz der Blitzschlaggefahr zu verwenden. Des Weiteren ist die FBG Anwendung erheblich robuster als elektrische Sensorbauteile, die dem gewaltigen dynamischen Lastzyklen-kollektiv nicht gewachsen sind.

### Intelligente Steuerungstechnik

Echter Mehrwert entsteht aus den erfassten Daten der Sensoren allerdings erst durch komplexe, selbstlernende Algorithmen. Diese digitale Technik verwandelt die Windkraftanlage auf Basis der Messdaten in einen intelligenten Stromerzeuger. Dazu befindet sich in jeder Turbine ein Industrie-PC – ein sogenannter Thin-Edge-Client. Im Sinne der Industrie 4.0 sind die einzelnen Rechner über das Industrial Internet of Things (IIoT) miteinander vernetzt. Dadurch hat der Windparkbetreiber immer die Übersicht über Leistung und Betriebszustand jeder einzelnen Anlage. Gleichzeitig kann er die Werte des gesamten Parks im Blick behalten. Die gesammelten Daten werden kontinuierlich von einer künstlichen Intelligenz erfasst und ausgewertet. Die selbstlernende Analysesoftware ist zunehmend in der

Bei LASER COMPONENTS erhalten Sie die richtige Faser für Ihre FBG-gestützte Anwendung in Sensoren, Lasern oder Spektrometern. Neben Fasern, in denen ein oder mehrere FBGs bereits fest eingeschrieben sind, führen wir auch photosensitive Fasern mit verschiedenen Dotierungen. Dort können Kunden mit UV- oder Femtosekunden-Lasern ihre eigenen Gratings einschreiben.

Ihr Kontakt:  
Florian Kiesch  
08142 2864-738  
f.kiesch@lasercomponents.com

WFB D88-016



Schematische Darstellung der fos4Blade Sensor-Plattform im Inneren einer Windkraftanlage

---

Mit den Mitteln der Industrie 4.0 lässt sich die Stromerzeugung erheblich effizienter gestalten.

---

Lage, die Rotoren der einzelnen Windräder so auszurichten, dass der gesamte Windpark stets optimale Leistung bringt. fos4X geht davon aus, dass sich auf diese Weise der Wirkungsgrad in der Windenergiebranche maßgeblich

erhöhen lässt. Das fos4X Lastmesssystem liefert zuverlässige Daten, um Rotoren zu vergrößern und dadurch in den gleichen Windklassen 15–20% mehr Energieproduktion erzielen zu können. ■



## Sauber ohne Sauerei

Nach den großen Skandalen der Siebziger- und Achtzigerjahre wurden für umweltschädliche Chemikalien strenge internationale Sicherheitsbestimmungen und Genehmigungsverfahren eingeführt. Doch diese sind oft sehr langwierig. Zudem kommt es immer wieder vor, dass sich Substanzen, die ursprünglich als harmlos galten, erst viele Jahre später als schädlich erweisen. Besser ist es, gleich auf den Einsatz solch gefährlicher Stoffe zu verzichten. Durch alternative Technologien ist das heute auch in Branchen möglich, in denen der Einsatz von Chemikalien lange als unerlässlich galt. Ein gutes Beispiel ist die Reinigung von Werkstoffen und Bauteilen in der Industrie: Mit der Laser-Abtation gibt es inzwischen eine „grüne“ Alternative, die völlig ohne Chemikalien auskommt. Die geschäftsführenden Gesellschafter der Clean-Lasersysteme GmbH (cleanLASER) wurden für diese Entwicklung bereits mit dem Bundesumweltpreis geehrt. →



# PUTZ MICH



# Nachhaltige Laserreinigung ohne Chemie

## Ein klares Strahlprofil sorgt für höchste Präzision

Viele Produktionsschritte der modernen Industrie erfordern saubere, präzise vorbehandelte Werkstoffe. So ist zum Beispiel die Oberflächenbeschaffenheit wichtig für die Prägestruktur der Druckwalzen im Bereich der Papierindustrie. Eine andere Anwendung wäre das Entfetten und Mikrostrukturieren von Rotorwellen in der Elektromobilität. Sollen Bauteile mit Metalloberflächen verklebt werden, müssen diese vorab nicht nur von Oxidschichten befreit werden. Ihre Oberfläche muss auch genau die richtige Rauigkeit aufweisen, um mit dem gewählten Klebstoff eine stabile, reproduzierbare und prozesssichere Haftung zu erzielen. Gerade in diesem Bereich hat die Technologie von CleanLASER für „Qualitätsquantensprünge“ gesorgt. Der Laser lässt sich auch einsetzen, um Glas zu beschriften, oder Beschichtungen abzutragen, sodass auf Windschutzscheiben Durchlasstellen für GPS-Sender oder den Radioempfang entstehen.

### Laser reinigen „sanft“ und leise

Andere Teile sollen ganz oder teilweise von einer Lackschicht befreit werden. Dazu wurden früher aggressive Chemikalien wie Säuren oder Laugen eingesetzt. Der Umgang mit diesen gefährlichen Stoffen erfordert aufwendige Sicherheitsvorkehrungen und am Ende stellt sich immer die Frage der Entsorgung. Alternative Verfahren wie das Partikelstrahlen sind mit Lärm- und Staubeentwicklung verbunden. Darüber hinaus wird bei herkömmlichen Reinigungsmethoden neben der unerwünschten Beschichtung oft auch das Grundmaterial angegriffen. Für viele Anwendungen ist die Laser-Reinigung daher eine attraktive Alternative: Präzision, Automatisierbarkeit und reproduzierbare Ergebnisse garantieren die gewünschte Qualität. Dazu kommt der Umweltaspekt: Ein Energiebedarf von wenigen Kilowattstunden und der Verzicht auf Reinigungsmedien machen das Laser-Verfahren zur nachhaltigsten Reinigungstechnologie auf dem Markt.

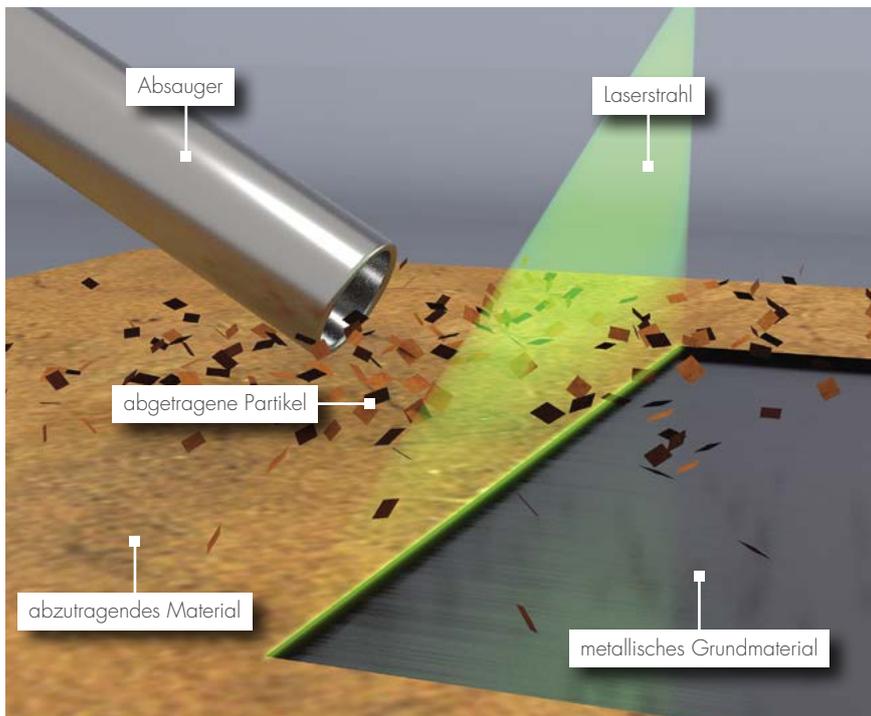
### Dünnste Schichten

Grundsätzlich läuft die Reinigung nach dem Prinzip der Laserablation. Dabei wird Material durch einen kurzen Laserpuls stark erhitzt. Im Vergleich zur Dauer eines Laserpulses ist die Wärmeleitung ein sehr langsamer Prozess. Daher herrschen nur im Fokuspunkt des Lasers sehr hohe Temperaturen. Das führt dazu, dass die erhitzte Materialschicht schlagartig verdampft und abgesaugt werden kann. Erreicht der Laserstrahl die Grundsubstanz – bei der industriellen Reinigung meist ein Metall – wird er von der Oberfläche reflektiert, sodass diese unbeschädigt bleibt. Entscheidend ist dabei, dass Wellenlänge, Pulsdauer und Form des Laserstrahls genau auf das Grundmaterial und die zu entfernende Schicht abgestimmt sind.

---

Die Verschmutzungen verdampfen unter dem Laserstrahl.

---



Gemeinsam mit unserem Partner Holo/OR bieten wir Ihnen eine große Auswahl an diffraktiven optischen Elementen für Laser aller Leistungsklassen und Wellenlängen. Das Sortiment reicht von klassischen Multispot-Strahlteilern bis hin zu komplexen Designs für die Strahlformung und -profiländerung. Unsere Experten erarbeiten mit Ihnen gerne das perfekte Strahlprofil für Ihre Anwendung.

WEB D88-012

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

Eine „Holzhammermethode“, die bei allen Anwendungsfällen gleich erfolgreich ist, gibt es hier nicht. Allein in der Automobilherstellung lassen sich mit der Laserreinigung in rund 30 Bereichen entscheidende Vorteile erzielen. Dazu zählen unter anderem die Klebevorbehandlung von Motorabdichtungen, Strukturteilen oder Steuergeräten sowie die Schweiß- und Lötvorbehandlung

### Gleichmäßige Leistungsverteilung

Während bei den meisten Laseranwendungen ein Laserstrahl mit gaußförmiger Intensitätsverteilung genutzt wird, kommt es bei der Laserreinigung darauf an, einen vergleichsweise großen Bereich von knapp einem Millimeter homogen auszuleuchten. Dort soll die Laserleistung gleichmäßig auf das Material verteilt werden. Optimal ist ein

sogenanntes Top-Hat-Profil, bei dem der Strahl ähnlich wie ein Zylinderhut (engl. Top Hat) gebündelt aus der Optik kommt und mit einer klar definierten Kante auftrifft. Diese Form lässt sich mit diffraktiven optischen Elementen (DOEs) erzielen: Dabei handelt es sich um Glas-träger, in die komplexe Mikrostrukturen geätzt werden. Durch gezielte Phasenmodulation in diesen Mikrostrukturen wird in der Bearbeitungsebene des Lasers das optimale Intensitätsprofil durch Interferenz erzeugt. ■

Beim Autobau bringt Laserreinigung bei mehr als 30 Arbeitsschritten erhebliche Vorteile.

von Getrieberädern, Aluminiumkarosserien oder Airbags. Stabilisatoren und Kontaktpunkte für die Masseleitungen an der Karosserie müssen vom Lack befreit werden. Durch die Elektromobilität kommen weitere Felder hinzu – vor allem bei der Herstellung und Montage der Batterien.



## MOTOR, ANTRIEB, FAHRWERK, BREMSEN



Bauteile aus Aluminium und Magnesium lassen sich besonders gut mit dem Laser vorbehandeln.

## „How to Eat the Elephant?“

In der letzten Ausgabe haben wir dargestellt, dass ab einer gewissen Unternehmensgröße klare, standardisierte Abläufe nötig sind, um die eigenen Qualitätserwartungen aufrecht zu erhalten. Besonders wichtig ist das bei einem internationalen Unternehmen wie LASER COMPONENTS, wo diese Strukturen über Sprach- und Kulturgrenzen hinweg durchgesetzt und gelebt werden müssen. Das ist meine Aufgabe als Chief Quality Officer. Am Anfang steht man da vor dem Elefanten und denkt sich: „Wie soll ich dieses riesige Tier essen?“ Also beginnen wir den Braten zu tranchieren, damit er besser verdaulich wird. Die erste große Scheibe heißt „Struktur“, aber auch die muss in mundgerechte Häppchen zerteilt werden.



---

### Keine Strukturen gibt es nicht

---

Strukturen entstehen nicht aus dem Nichts. In jedem Unternehmen – selbst in den chaotischsten Klitschen – sind bereits Strukturen vorhanden, wenn der Qualitätsmanager seine Arbeit aufnimmt. Einige davon sind klar ersichtlich und im offiziellen Organigramm festgehalten. Es gibt aber immer auch die verborgenen Strukturen, eingeschliffenen Arbeitsweisen und „kurzen Dienstwege“, die sich über die Jahre etabliert haben. Beide sind für meine Arbeit gleich wichtig. Daher muss ich als erstes die vorhandenen Strukturen scannen, um eine Datengrundlage zu schaffen und Systemschnittstellen zu ermitteln. Daraus kann ich für verschiedene Themenbereiche einen sogenannten „Reifegrad“ bestimmen. Dabei helfen Modelle wie das Excellence-Modell der European Foundation for Quality Management (EFQM), sein amerikanisches Pendant, der Malcolm Baldrige National Quality Award oder das Capability Maturity Model (CMM).

---

### Am Anfang steht das Audit

---

Egal, welches Modell man anwendet – am Anfang steht immer das Audit. Allein das Wort löst bei vielen Mitarbeitern schon Panik aus! „Oh Gott! Es kommt ein Audit! Was habe ich nur falsch gemacht?“ In Wirklichkeit ist aber alles halb so schlimm. Der Lateiner weiß, dass das Wort „Audit“ von „audire“ kommt, was einfach nur „hören“ bedeutet. Und genau das macht ein guter Quality Manager zunächst. Er hört sich an, was ihm erzählt wird. Je mehr erinhört, umso besser gelingt eine klare Bestandsaufnahme und Strukturermittlung. Je nach Thema gibt es verschiedene Audits: Während das

Prozess-Audit eine Prozesskette Richtung Kunde abscannt, geht es bei einem 5S-Audit darum, Arbeitsplätze und ihr Umfeld sicher, sauber und übersichtlich zu gestalten. Die Wertstrom-Analyse – japanisch auch Makigami (Papierrolle) – durchleuchtet die Effizienz einzelner Prozesse.

---

### Ohne Erfahrung geht es nicht

---

Diese verschiedenen Modelle und Verfahren bieten einen groben Orientierungsrahmen. Doch welche Filter und Vergleichsgrößen verwendet man wirklich? Da sind zum einen klar definierte Normen, Gesetze und Vorgaben, die man ganz objektiv bewerten kann. Das wichtigste und gefährlichste Kriterium ist jedoch die persönliche Erfahrung des Qualitätsmanagers. Wichtig, weil wir es immer mit Menschen zu tun haben und man Erfahrung braucht, um die kleinen Details und Zusammenhänge zu erkennen; gefährlich, weil der QM auch nur ein Mensch ist.

Ein entscheidender Teil meiner Arbeit ist es, immer wertneutral und unparteiisch zu bleiben. Die eigenen vorgefertigten Denkmuster und Klischees können bei der Strukturanalyse extrem hinderlich sein. Da sind wir wieder bei der Rolle des QM als Jongleur und Dompteur: Er arbeitet mit den Menschen und soll dazu beitragen, dass die Potenziale jedes einzelnen optimal genutzt werden und ein effektives Beziehungsnetzwerk entsteht. Sein Job ist es, einen Ausgleich zu finden: Er muss Gewachsenes wertschätzen, aber auch klar machen, dass es kein Wachstum gibt, wenn alles so weitergeht wie bisher. Er muss sich bewusst sein, dass wiederholbare, messbare und standardisierte Prozesse (Delivery Engine) genauso wichtig sind wie Innovationen in einem kreativen Chaos (Design Engine).

---

### Das Rad muss sich drehen

---

Die sieben teuersten Wörter für ein Unternehmen sind „Das haben wir schon immer so gemacht“. Das gilt auch für das Qualitätsmanagement. Das Rad der Verbesserung soll nie aufhören zu rollen, deswegen macht es Sinn, auch die Scan-Werkzeuge regelmäßig einzusetzen und zu einem natürlichen - fast täglichen - Bestandteil des Geschäftsprozessmanagements zu machen. Dann können wir sicher sein, dass wir jeden Tag ein Stück besser werden. ■



Pius Perko, CQO

# NEUE PRODUKTE

- 01 UVC-Arrays. Vorgefertigte Arrays mit 100 mW pro Chip. ■
- 02 Kleinster grüner Punktlaser. 515 nm aus ultrakompaktem 3,3 mm Modul. ■
- 03 Leistungsstarke cw-Laserdiode. 250 mW aus einem 5,6 mm-Gehäuse. ■
- 04 VCSEL-Emitter. Hohe Leistung und kurze Anstiegszeit bei 850 und 940 nm. ■
- 05 LiDAR-Laserdiodentreiber. Nanosekunden-Elektroniken für hohe Auflösung. ■
- 06 PSD-Switch. Schnell zwischen vier Signalen umschalten. ■
- 07 DOEs aus Low OH-Quarzglas. Optimale Transmission bei 1500–3000 nm. ■
- 08 Flexibles Bändchenspleißgerät. Für Faserbändchen, Einzelfasern und Rollable Ribbons. ■
- 09 Ausfallsichere Multiplexer. Datensicherheit durch Layer-1-Verschlüsselung. ■

1



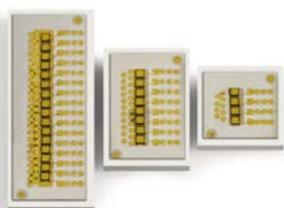
2



3



4



5



6



7



8



9



## Keimtötende UVC-Arrays von Bolb

100mW Leistung pro Chip

**WEB D88-042** Bolb bietet seine UV-LEDs nicht nur als Einzelemittler an, sondern auch als fertig montierte Arrays. Die leicht zu installierenden Platinen liefern pro Chip eine optische Leistung von 100mW oder mehr. Momentan sind die beiden LED-Typen S6060 und S3535 in Arrays mit 1x4, 1x12 und 5x5 Dioden erhältlich.



Die Geräteentwickler in diesen Branchen sind Spezialisten auf ihrem Gebiet, haben aber oft nur wenig Erfahrung mit der LED-Technik. Sie sind vor allem an einem kompakten Aufbau und schnellen Einsatz im eigenen Gerät interessiert. Genau diesen Vorteil bieten die Arrays. Zudem ermöglichen ihre hohen Leistungen deutlich kürzere Behandlungszeiten, die bei einzelnen LEDs nicht möglich wären. ■

UVC-LEDs (typ. 270nm) werden in vielen verschiedenen Anwendungsbereichen eingesetzt – zum Beispiel

zur Sterilisation und Desinfektion von Luft, Wasser und Oberflächen in der Industrie und im Gesundheitswesen.

Dr. Olga Stroh-Vasenev:

08142 2864-48

[o.stroh-vasenev@lasercomponents.com](mailto:o.stroh-vasenev@lasercomponents.com)

## Kleinstes Lasermodul mit 515 nm

Automatischer Schutz vor Überlastung

**WEB D88-174** Mit dem LC-LMD-515-07-01-A stellen wir das derzeit kleinste Lasermodul mit einem grünen Punkt (515 nm) vor. Bei einem Durchmesser von 3,3 mm und einer Länge von 7,8 mm (ohne Pins) lässt es sich auch in das kleinste System integrieren – zum Beispiel bei Ausricht-, Positionierungs- oder Messgeräten.



Dabei schützt das bewährte APC-Feature (Automatic Power Control) die Elektronik des Moduls vor Überlastung. Hochwertige Glaslinsen sorgen auch bei kleinem Formfaktor für eine optimale Strahlqualität. ■

Stephan Krauß: 08142 2864-32

[s.krauss@lasercomponents.com](mailto:s.krauss@lasercomponents.com)

## 850 nm Laserdiode ADL-85Y51TL

Kleines Paket mit großer Leistung

**WEB D88-049** Mit einer Leistung von 250mW aus einem 5,6-Millimeter-Gehäuse bietet die ADL-85Y51TL von Arima zum günstigen Preis höchste Laserpower auf wenig Platz. Die Singlemode-Laserdiode emittiert einen kontinuierlichen Strahl (cw) der Wellenlänge 850nm. Sie ist besonders für Anwendungen ausgelegt, bei denen die Leistungsverteilung auch auf längere Distanzen vergleichsweise konsistent bleibt. Dafür sorgt der für eine Laserdiode kleine Divergenzwinkel von  $8^\circ \times 17^\circ$ .



Die ADL-85Y51TL ist für viele Branchen interessant – zum Beispiel für die Laserabstandsmessung, die Sensortechnologie oder bei der Gesichtserkennung. Auch in der ästhetischen Medizin und in der photodynamischen Therapie eröffnet sie neue Anwendungsfelder. ■

Manuel Herbst: 08142 2864-91

[m.herbst@lasercomponents.com](mailto:m.herbst@lasercomponents.com)

## Leistungsstarke VCSEL für LiDAR Anwendungen

### Emittor mit kurzer Anstiegszeit

**WEB D88-075** Führende Marktforschungsinstitute prognostizieren für den weltweiten VCSEL-Markt bis 2030 ein rasantes Wachstum. Mit einem großen Angebot in den Wellenlängen 850nm und 940nm deckt LASER COMPONENTS in diesem Sortiment Leistungsbereiche zwischen 200mW und 50W ab. Auf Kundenwunsch werden die Laserdioden auch als leistungsstarke Arrays geliefert.

Solche kompakten, Hochleistungs-Multimodenlaser werden vor allem im LiDAR-Bereich benötigt, wo eine hohe Laserleistung über die Reichweite eines Systems entscheidet.

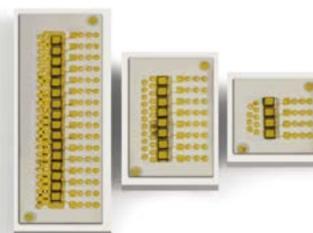
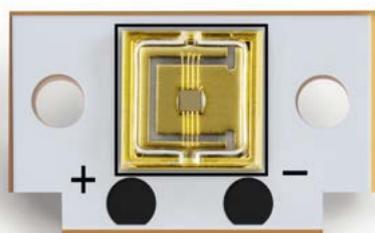
Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser (VCSEL) sind sogenannte Oberflächenemitter, bei denen das Licht senkrecht zur Chipene abgestrahlt wird, sodass der Strahl einfach kollimiert werden kann. Die extrem kurzen Anstiegszeiten

ermöglichen schnelle Pulsfolgen im niedrigen Nanosekundenbereich und darunter. Auf Grund der Halbleiterstruktur ändert sich die Emissionswellenlänge bei Temperaturschwankungen kaum. Somit lässt sich auf der Detektorseite ein schmalbandiger Bandpassfilter integrieren. ■

Winfried Reeb:

08142 2864-42

w.reeb@lasercomponents.com



## Kompakte Laserdiodentreiber für LiDAR

### Nanosekundenimpulse mit hoher Leistung

**WEB D88-055** Mit den Laserdiodentreibern LDP-AV 16N45-40 und LDP-AV 1N50-450 hat PicoLAS zwei kompakte, leistungsstarke Nanosekunden-Elektroniken für LiDAR-Anwendungen auf den Markt gebracht.

Der Treiber LDP-AV 16N45-40 wurde insbesondere für Mehrkanal-Anwendungen entwickelt. Insgesamt können 640A auf 16 separate Kanäle verteilt werden. Dabei lässt sich jeder Kanal sequenziell und unabhängig ansteuern, sodass jeweils ein Ausgangsstrom bis zu 40A genutzt werden kann. Die genaue Impulsdauer wird vom Hersteller nach Kundenspezifikationen fix eingestellt.

Der LDP-AV 1N50-450 kann Laserleistungen von mehr als 650W steuern. Um die Induktivität zu minimieren, können die Emittor direkt auf der Leiterplatte montiert werden. Dank ihrer kompakten Bauform erreicht die Elektronik eine Leistungsdichte von 1,71 W/mm<sup>2</sup> und bietet Ausgangsströme bis zu 450A bei einer festen Impulsdauer von beispielsweise 5 ns. ■



Manuel Herbst: 08142 2864-91

m.herbst@lasercomponents.com

## Neue Produkte

### SiTek PSD-Switch SEEPOS

#### Vier auf einen Streich

**WFB D88-023** Der neue SiTek PSD-Schalter ist eine nützliche Ergänzung, mit der bis zu vier PSDs (positionsempfindliche Detektoren) an das SEEPOS angeschlossen werden können. Welches PSD für die Messung verwendet werden soll, kann der Kunde bestimmen, indem er den Schalter dreht. Der Switch ist vor allem für den Einsatz in Laboren attraktiv. Er wird mit einem hochwertigen Multideck-Drehschalter,

Dsub9-Anschlüssen und einem robusten Gehäuse aus schwarz eloxiertem Aluminium geliefert.

Das SiTek SEEPOS-System ist ein vielseitiges und einfach zu bedienendes Tool zur Verarbeitung von PSD-Signalen. Mit einer Kombination aus PSD-Elektronik, digitaler Signalverarbeitung und High-Speed-USB-Datentransfer bietet es ein leistungsstarkes System für die Messung von Abständen, Höhen, Positionen, Bewegungen oder Schwingungen.



Mit der Software steuern Sie alle Parameter, wie PSD-Vorspannung, Verstärkerfaktor oder die Verwendung von analogen und digitalen Filtern. Die Position des Lichtpunkts wird kontinuierlich sowohl in XY- als auch in Xt, Yt-Grafiken angezeigt. ■

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

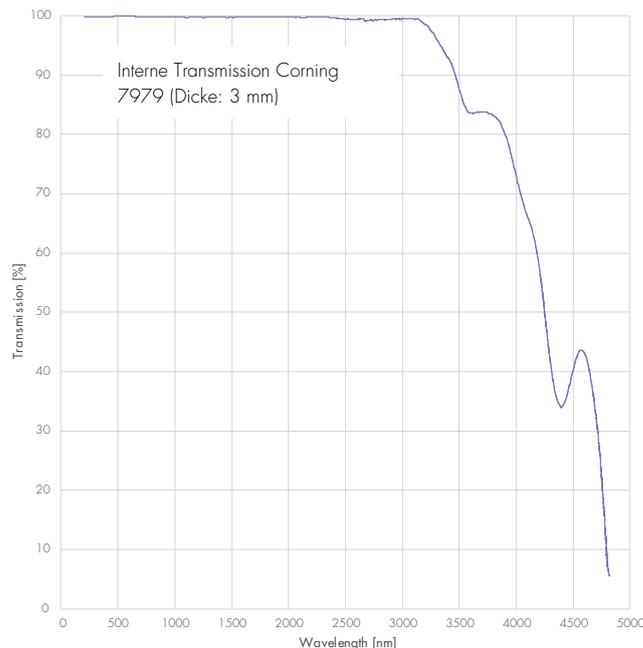
### Hohe Transmission im IR-Bereich

#### DOEs aus Low-OH-Quarzglas

**WFB D88-002** Unser Partner Holo/OR fertigt seine diffraktiven optischen Elemente (DOE) jetzt auch auf dem Quarzglas Corning 7979. Dieses hocheffiziente Low OH-Material bietet über ein großes Spektrum eine nahezu hundertprozentige interne Transmission. Durch die geringe OH-Konzentration im Material, ist die Transmission im Bereich von 1500nm bis 3000nm erhöht – also auch für die klassische Er:YAG-Wellenlänge 2940nm. Zudem eignet sich das Material auch für High-Power-Anwendungen mit Laserleistungen im Multi-kW-Bereich. Technisch können alle DOEs, die bisher auf Standard-Quarzglas gefertigt wurden, auch mit diesem Spezialglas umgesetzt werden.

Holo/OR kann die Fertigung auf großen Fused-Silica Wafern durchführen, die danach in kleinere DOEs geschnitten werden. Dadurch sind die Bauteile preislich sehr attraktiv und die Elemente verfügen weiterhin über dieselben optischen und diffraktiven Eigenschaften. ■

Rainer Franke: 08142 2864-39  
r.franke@lasercomponents.com  
026



## Innovatives Spleißgerät – FITEL S124M12

Keiner spleißt Faserbündchen schneller

WEB  
D88-020

Das neue Spleißgerät FITEL S124M12 wurde von Furukawa Electric so entwickelt, dass sich die faserführende V-Nut einfach auswechseln lässt. So kann man es schnell und unkompliziert von einer Einzelfaserlösung in ein System zur Bearbeitung von Glasfaserbündchen verwandeln. Mit den entsprechenden Faserhaltern eignet sich das vielseitige S124M12 zum Spleißen von Bündchen mit zwei, vier, acht oder zwölf Fasern und 200µm- oder 250µm-Ummantelung sowie zur Bearbeitung von „Rollable Ribbon“-Kabeln. Selbstverständlich können weiterhin auch Einzelfasern gespleißt werden.



Das Touchpad mit leicht zu bedienender Benutzeroberfläche und eine automatische Korrektur des Faserversatzes unterstützen eine effiziente Arbeit vor Ort. Einfache Datenübertragung und Steuerung über WLAN ist als Option möglich.

Mit Spleißzeiten von 13 bis 15 Sekunden eignen sich die robusten Geräte für die Arbeit an Infrastrukturen mit großem Datendurchsatz, wo innerhalb kurzer Zeit viele Fasern verlegt werden müssen. Gerade bei Rechenzentren, Metro-netzen und beim 5G-Rollout setzen die Betreiber zunehmend auf solche Multi-faserkabel (Ribbon-Fibers). Vor allem die Rollable-Ribbon-Fasern erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. ■

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

## CWDM und DWDM Systeme für Datensicherheit

Für sichere, skalierbare und kosteneffiziente Übertragungsnetzwerke

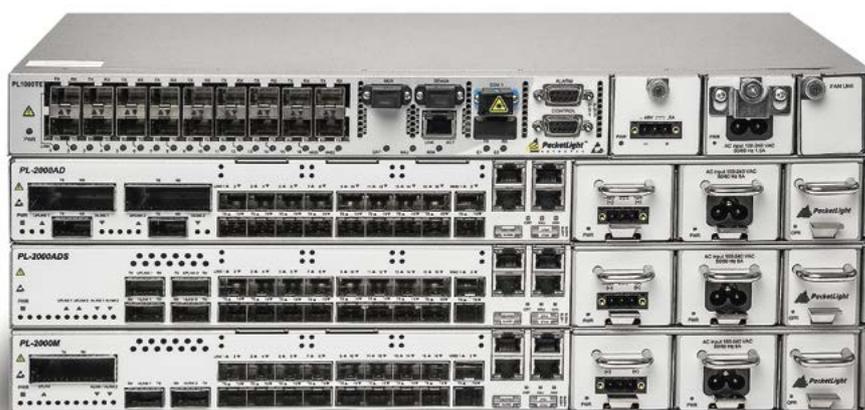
WEB  
D88-026

Ausfallsichere C/DWDM-Systeme von PacketLight garantieren höchste Sicherheit bei der Datenübertragung in optischen Transportnetzen für Rechenzentren, Netzbetreiber und Managed Service Provider. Mit der Option auf standard-basierte Layer-1-Verschlüsselung schützen sie den Datenverkehr vor Cyber-Angriffen. Gleichzeitig erlauben sie den flexiblen und skalierbaren Aufbau von kostengünstigen, zuverlässigen und hoch-effizienten Netzen.

Mit dem proprietären LightWatch NMS/EMS und kostenlosen, web-basierten Verwaltungstools unterstützt PacketLight Fernkonfiguration, Leistungsüberwachung und Fehlerverwaltung der Netze. Hohe Wartungs- und Betriebskosten gehören der Vergangenheit an.

Alle Netzwerkkomponenten sind so gebaut, dass sie in ein Standard-Rack passen. Dank dieses modularen Designs kann sich die Netzwerkarchitektur auf einer Pay-as-you-grow-Basis entwickeln, sodass die Investitionskosten niedrig bleiben. ■

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



# UVC LEDs



Made for Healthcare  
Keine Chance für Keime

Die Germicidal LED von Bolb tritt mit 100mW UVC-Power den Kampf gegen Krankheitserreger an. Ideal für die Wasseraufbereitung und zur Desinfektion von Oberflächen. ■

- Stärkste UVC-LED der Welt [100mW @ 250mA/chip]
- Keimtötende Wirkung
- Desinfektion ohne Chemie
- Flexibel und vielseitig einsetzbar

WEB D88-042

Dr. Olga Stroh-Vasenev: 08142 2864-48  
o.stroh-vasenev@lasercomponents.com

  
LASER  
COMPONENTS