



PHOTONICS NEWS

FOR HEALING
BEYOND BORDERS

— Um Krebszellen noch früher zu erkennen,
überschreiten Wissenschaftler Grenzen der
medizinischen Forschung

INHALT

EDITORIAL — 3

Top Story

FOR HEALING

BEYOND BORDERS — 4

**Miniatur-Teilchenbeschleuniger heilen Krebs
mit der Kraft von Billionen Watt**

FOR MEASURING

BEYOND BORDERS — 12

**Was vor rund 50 Jahren im Weltraum
begann, finden wir heute in jedem Auto**

FOR PROJECTS

BEYOND BORDERS — 18

**Mit Lasern lernen
Maschinen zu Sehen**

FOR SECURITY

BEYOND BORDERS — 24

**Mit Photonenzählern arbeiten Forscher
an der Kryptographie der Zukunft**

NEUE PRODUKTE — 26

MESSEN UND EVENTS — 28

IMPRESSUM

LASER COMPONENTS Germany GmbH — Werner-von-Siemens-Str. 15 / 82140 Olching
+49 (0)8142 2864-0 / info@lasercomponents.com / www.lasercomponents.com
Geschäftsführer: Patrick Paul / Amtsgericht München HRB 267436
Redaktion: Myriam Gillisjans, 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 Germany GmbH strafbar. Trotz gründlicher Recherche kann keine Verantwortung für die Richtigkeit der Inhalte übernommen werden. Die Informationen auf unseren Webseiten, in 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 Adressänderungen, Neu- oder Abbestellungen der Zeitschrift wenden Sie sich an den oben angegebenen allgemeinen Kontakt.

© 2022. Alle Rechte vorbehalten.

Konzept & Layout — cyclos design GmbH Münster/Berlin

— Liebe Leserinnen und Leser,

wir feiern dieses Jahr unser 40-jähriges Bestehen und anfangs sah alles gut aus: Mit einer innerbetrieblichen Impfquote um die 95 % und gut etablierten digitalen Prozessen sind wir bestens durch die Covid-Zeit gekommen. Die Mitarbeiter kehren zunehmend aus dem Homeoffice in die Firma zurück, ein Umsatzrekord jagt den nächsten, wir besuchen bereits wieder erste Kunden und planen für wichtige Messen. Im vergangenen Jahr konnten wir unser Geschäft um mehr als 50 % steigern, und auch die aktuellen Lieferkettenprobleme führen nur zu vergleichsweise geringen Verzögerungen, weil wir frühzeitig in eine entsprechende Bevorratung investiert hatten.

Doch nach Feiern ist trotzdem niemandem zu Mute. Was wir dieser Tage in der Ukraine erleben müssen, verschlägt einem den Atem. Auch wir hatten an Entspannung durch wirtschaftliche Zusammenarbeit geglaubt und Kontakte in Russland geknüpft. Dabei haben wir eine junge, unpolitische und weltoffene Unternehmergeneration kennengelernt. Die Existenzgrundlage dieser Partner ist nun erstmal weg. Ich denke, das darf man auch in Hinblick auf das viel größere Leid in der Ukraine erwähnen, denn im Krieg gibt es nur Verlierer.

Die Flüchtlingsströme haben in ganz Europa große Hilfsbereitschaft ausgelöst. Wir sind stolz, dass die Photonikbranche sich aktuell dafür einsetzt, während der LASER World of PHOTONICS Spendenaktionen für die Geflüchteten durchzuführen. LASER COMPONENTS wird diese im großen Maße unterstützen.



PATRICK PAUL
Geschäftsführer LASER COMPONENTS



HEUTE NOCH FORSCHUNG, BALD SCHON ALLTAG? LASER COMPONENTS BAUT SPIEGEL FÜR DIE STÄRKSTEN LASER DER WELT. MIT BILLIARDEN VON WATT ERZEUGEN SIE RÖNTGENSTRAHLUNG, DIE KREBS SICHTBAR MACHT - FRÜHER ALS JE ZUVOR.

FOR
HEALING
BEYOND
BORDERS

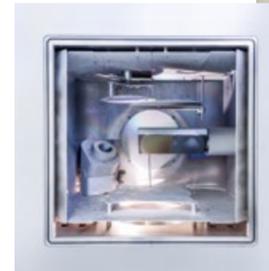


NEUES DIAGNOSE-
VERFAHREN WIRD
LEBEN RETTEN

— Um Krebszellen noch früher zu erkennen, erforschen Wissenschaftler des CALA-Teams neue Wege in der medizinischen Bildgebung. Sie nutzen dazu ATLAS-3000, einen der stärksten Laser der Welt: Seine ultrakurzen Pulse erzeugen extrem energiereiches Röntgenlicht – vergleichbar mit der Intensität von Synchrotron-Strahlung. Bis er zu einem kleinen Punkt gebündelt wird, durchläuft der Laserstrahl einen Irrgarten aus hunderten von Laseroptiken – darunter auch Spiegel von LASER COMPONENTS.

ERSTE BESCHICHTUNGS- ANLAGE

— Mit der ersten Beschichtungsanlage legte Firmengründer Günther Paul 1986 den Grundstein für die Eigenfertigung von Laseroptiken. Heute löst LASER COMPONENTS komplexe optische Herausforderungen in Forschung und Technik.



K

Krebs ist weiterhin eine der häufigsten Todesursachen. Nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation WHO starben allein im Jahr 2018 weltweit rund 9,6 Millionen Menschen an dieser Krankheit. Jeder kennt in seinem persönlichen Umfeld jemanden, der damit konfrontiert wurde. Der Kampf gegen den Krebs ist daher schon lange ein wichtiges Gebiet der medizinischen Forschung. Dabei kommt der Früherkennung eine entscheidende Rolle zu, denn je eher ein potenzieller Tumor entdeckt wird, umso größer ist die Chance, ihn erfolgreich zu bekämpfen.

Lasersagen Tumoren den Kampf an

In der Therapie leisten Laser schon heute wichtige Dienste – vor allem, wenn es darum geht, krankhaftes Gewebe zu entfernen. Laserskalpelle können erheblich genauere Schnitte setzen als ihre mechanischen Artgenossen. Besonders nützlich sind die gebündelten Lichtstrahlen jedoch bei der mikroinvasiven Arbeit im Körperinneren. So werden sie zum Beispiel eingesetzt, um einzelne Zellschichten im wahrsten Sinne des Wortes zu verdampfen.

Bei der Erkennung von Tumoren sind lasergestützte Methoden noch wenig etabliert. Es ist zwar möglich, mithilfe der

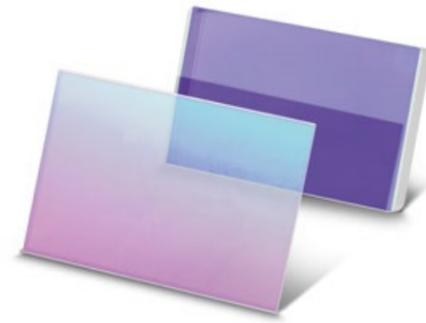
»MODERNE ANLAGEN BIE-
TEN UNS DIE FLEXIBILITÄT
FÜR NEUE PROJEKTE.«

CHRISTIAN GRUNERT / Produktionsleiter Laseroptiken

Raman-Spektroskopie gesundes von entartetem Gewebe zu unterscheiden. Eine Diagnose am Patienten würde aber mehrere Stunden dauern und das kann man niemandem zumuten. Forscher sind derzeit dabei, dieses Verfahren zu beschleunigen und haben auch schon große Fortschritte erzielt. Es wird aber noch dauern, bis die Technologie reif für den Krankenhausalltag ist.

Billiarden Watt für die Forschung

An einem ganz anderen Verfahren arbeiten Wissenschaftler des Centre of Advanced Laser Applications (CALA) in Garching bei München: Sie wollen Röntgenstrahlung mit einem Energieniveau erzeugen, für das man normalerweise einen Teilchenbeschleuniger benötigen würde. Mit diesen Strahlen können kleinste Details sichtbar gemacht werden – auch Krebszellen in einem besonders frühen Stadium. Als



Der Laserstrahl wird über mehr als hundert Spiegel an seinen Einsatzort gelenkt. Ihre Herstellung erfordert hohe Fachkompetenz und eine spezielle technische Ausstattung.

3000

Terawatt erzeugt der ATLAS-Laser.

Energiequelle nutzen sie den Hochenergielaser ATLAS-3000 (Advanced Ti:Sapphire Laser 3000 Terawatt). Für wenige Billionstel Sekunden erzeugt der einen Laserstrahl mit einer Energie von rund 60 J. Das erscheint auf den ersten Blick nicht viel, doch weil diese Energie in so extrem kurzer Zeit freigesetzt wird, erreicht ATLAS eine Leistung von einigen Billionen Watt. In einer Vakuum-Umgebung wird dieser Strahl von mehr als hundert Spiegeln und Linsen auf einen kleinen Punkt fokussiert. LASER COMPONENTS ist einer der wenigen Hersteller für Laseroptiken, die den hohen Ansprüchen solcher Projekte genügen.

Die Sonne auf der Stecknadel

»Stellen Sie sich vor, man würde die gesamte Sonnenenergie, die zu einem bestimmten Zeitpunkt die Erdoberfläche erreicht, auf der Spitze einer Stecknadel bündeln. Jetzt haben Sie in etwa eine Ahnung davon, was unsere Laseroptiken aushalten müssen«, erklärt Barbara Herdt, Leiterin des Geschäftsbereichs Laseroptiken.

Die Leiterin der Prozessentwicklung, Dr. Sina Malobabic und ihr Team standen bei den Spiegeln für das ATLAS-Projekt gleich vor mehreren Herausforderungen: Da war zunächst einmal der große Durchmesser des Laserstrahls. Das erfordert eine Optik von 200 mm bis 300 mm. Für Laseroptiken ist das sehr groß und absolut ebene Substrate mit solchen Maßen sind rar.

Experten für lange Haltbarkeit

Eine zweite Herausforderung war die Laserzerstörschwelle. »Um den Laserstrahl optimal

zu lenken, werden die Substrate mit einer dielektrischen Schicht versehen, doch auch die besten Schichtdesigns halten nicht ewig«, sagt Dr. Malobabic. »Bei Ultrakurzpulslasern wie ATLAS-3000 werden sie vor allem durch nichtlineare, elektronische Effekte wie die sogenannte Multiphotonenionisation zerstört. Das passiert, wenn Moleküle gleichzeitig mehrere Photonen absorbieren und so ein Teil der absorbierten Energie in kinetische Energie umgewandelt wird. Unsere Aufgabe ist es, Beschichtungen zu entwickeln, die dieser besonderen Beanspruchung möglichst lange standhalten.«

Neue Maschine für mehr Homogenität

»Mit der Größe des Substrats steigen die Herausforderungen beim Beschichtungsprozess. Für den ersten Petawattlaser-Auftrag haben wir tatsächlich eine neue Maschine mit einer ionengestützten Technologie angeschafft, die genau nach unseren Anforderungen eingerichtet wurde«, berichtet Produktionsleiter Christian Grunert. »Dabei ist es besonders wichtig, dass das Beschichtungsmaterial auf der gesamten Oberfläche gleichmäßig aufgetragen wird, denn der Bedampfungsstrahl

»UM AM BALL ZU BLEIBEN, ENGAGIEREN WIR UNS IM NORMENAUSSCHUSS UND NEHMEN REGELMÄSSIG AM WELTWEITEN WETTBEWERB ZU ZERSTÖRSCHWELLEN TEIL.«



DR. LARS MECHOLD
— Hier laufen die Fäden zusammen: Als Technischer Leiter koordiniert Dr. Mechold alle Entwicklungsprojekte und Produktionsabläufe bei LASER COMPONENTS Germany.

»JEDER NEUE LASERTYP KOMMT MIT EINEM GANZEN BÜNDEL VON HERAUSFORDERUNGEN.«

BARBARA HERDT / Leiterin Laseroptiken

ist üblicherweise in der Mitte stärker als an den Rändern. Um das auszugleichen, benutzt man bei der Massenbeschichtung von kleineren Optiken oft halbkugelförmige Substrathalter. Die Optiken an den Rändern sind dann näher an der Materialquelle als die im Zentrum, sodass am Ende alle die gleiche Menge Dampf abbekommen. Bei großen planen Oberflächen geht das natürlich nicht. Da braucht man dann eine spezielle Anlage.«

Sechs Monate für einen Spiegel

»Um all die Anforderungen für die Ultrakurz-puls-laser zu erfüllen, mussten wir einiges investieren«, erzählt Barbara Herdt. »Unser Kunde hat aber stets darauf vertraut, dass wir am Ende die perfekte Optik abliefern. Auch jetzt – einige Jahre später – sind diese Spiegel immer noch eine Herausforderung für alle Beteiligten. Allein für Entwicklung und Abstimmung kann man schon einmal sechs Monate veranschlagen. Bis wir das fertige Produkt ausliefern, geht auch mal ein Jahr ins Land.«

Teilchenbeschleuniger im Miniaturformat

Das CALA verwendet unsere Optiken, um den Strahl des ATLAS-3000 zum Einsatzort zu lenken. Gebündelt wird der Strahl erst ganz am Ende, denn sonst würden die teuren Umlenkspiegel zu stark beansprucht. Schließlich lassen die Forscher mehrere Milliarden Watt auf verschiedene Teilchen los. Der Laser wirkt dann wie die Miniaturausgabe eines Teilchenbeschleunigers. Je nachdem, auf welche Teilchen er trifft, können die Wissenschaftler unterschiedliche Effekte hervorrufen: Hochenergetische Elektronen erzeugen Röntgenstrahlung mit einer nie dagewesenen Brillanz, die für das bildgebende Verfahren genutzt wird. So erzielt man eine hohe Bildauflösung,

die eine detaillierte Diagnose des Weichgewebes ermöglicht. Mit beschleunigten Ionen ließen sich neue, finanzierbare Therapieformen schaffen. Laserinduzierte Ionenstrahlen könnten beispielsweise gezielt zur Abtötung von Tumoren verwendet werden. Bisher scheiterten solche Projekte an der Energiemenge, doch mit dem Hochleistungslaser steht eine neue, erheblich stärkere Quelle zur Verfügung.

Früher nicht mal im Traum möglich

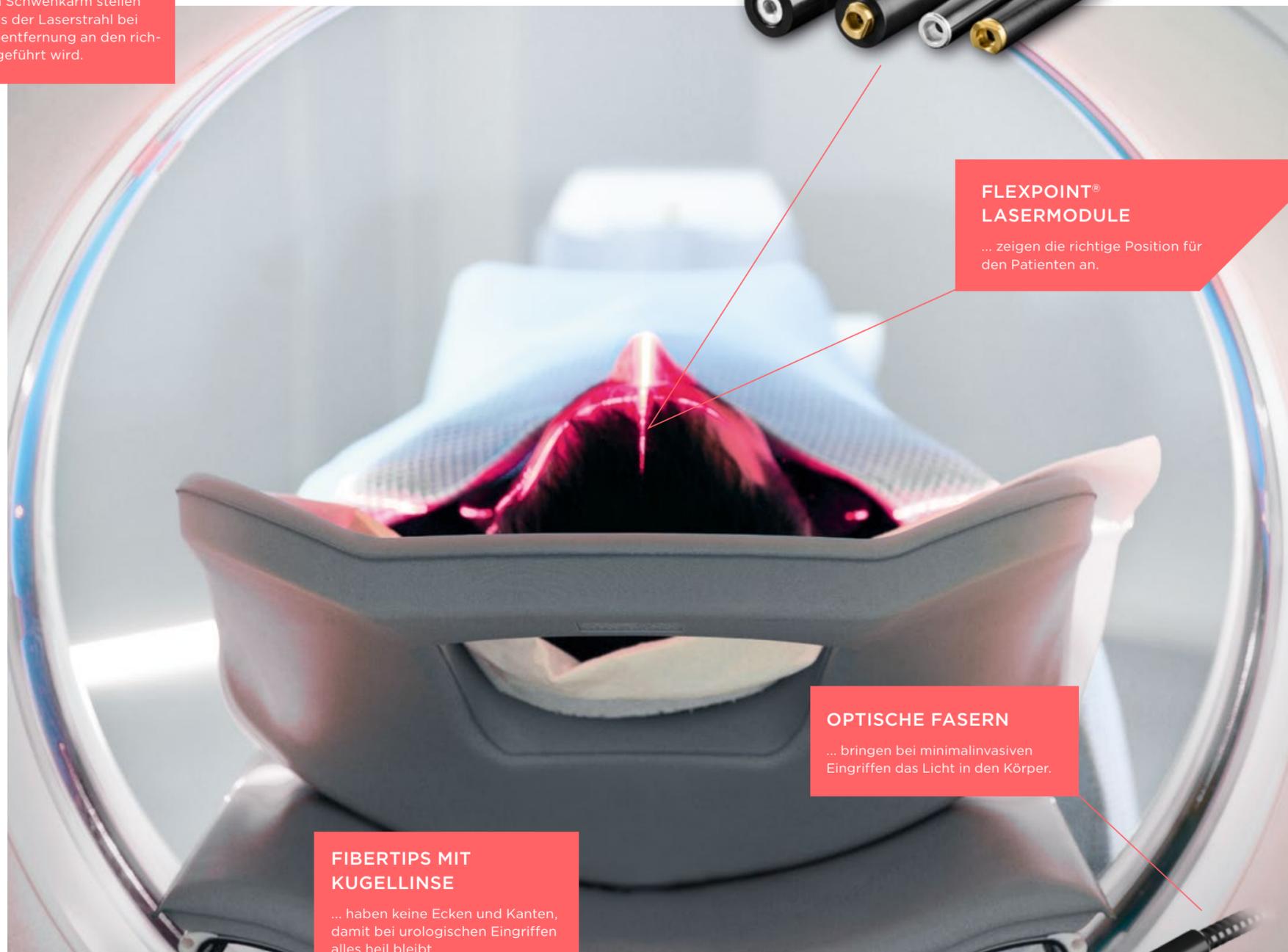
Als bei LASER COMPONENTS 1986 die ersten Optiken beschichtet wurden, war an Petawattlaser und Hochleistungsspiegel noch nicht zu denken. Der Siegeszug der Lasertechnologie hat inzwischen die Welt verändert – und mit ihr das Unternehmen. »Es gibt kaum einen Lebensbereich, indem nicht irgendwo ein Laser verwendet wird«, fasst Geschäftsführer Patrick Paul zusammen. »Entsprechend viele verschiedene Lasertypen gibt es heute und jeder davon stellt wieder andere Anforderungen an die Komponenten. Deshalb haben wir inzwischen zahlreiche unterschiedliche Technologien im Haus. Mit diesem Equipment erarbeiten wir in enger Abstimmung mit dem Kunden die optimale Lösung für seine Anwendung. Das macht unsere Arbeit auch nach vierzig Jahren immer noch so spannend und abwechslungsreich wie in den Kindertagen von LASER COMPONENTS.«



LASEROPTIKEN

... in einem Schwenkarm stellen sicher, dass der Laserstrahl bei der Tattoorentfernung an den richtigen Ort geführt wird.

Krebserkennung mit Terawattlasern ist heute noch Zukunftsmusik; doch schon jetzt begegnen Ihnen unsere Produkte jeden Tag im Krankenhaus.



FLEXPOINT® LASERMODULE

... zeigen die richtige Position für den Patienten an.

OPTISCHE FASERN

... bringen bei minimalinvasiven Eingriffen das Licht in den Körper.

FIBERTIPS MIT KUGELLINSE

... haben keine Ecken und Kanten, damit bei urologischen Eingriffen alles heil bleibt.

»GESUNDHEIT IST EIN HOHES GUT. ICH FREUE MICH, DASS DIE PHOTONIK AUCH IN DIESEM BEREICH GRENZEN VERSETZT.«

SVEN SCHREIBER / Vertriebsleiter LASER COMPONENTS Germany

FOR *MEASURING* BEYOND BORDERS

MIT KAUM EINEM ANDEREN WERKZEUG LASSEN SICH DISTANZEN SO GENAU MESSEN WIE MIT DEM LASER. WAS VOR RUND 50 JAHREN IM WELTRAUM BEGANN, FINDEN WIR HEUTE IN JEDEM AUTO.

384.403 KM BIS ZUM MOND

— Als Theodore Maiman 1960 den ersten Laser vorstellte, bezeichnete er ihn als »Lösung auf der Suche nach einem Problem«. Schon wenige Jahre später wurden die ersten Laserstrahlen eingesetzt, um die Flugbahn von Satelliten zu überwachen. Reflektoren aus diesen Anfangszeiten sind noch heute im Einsatz – auf dem Mond!

A

Als Neil Armstrong und Buzz Aldrin am 21. Juli 1969 die Mondoberfläche betraten, hatten sie ein Gepäckstück dabei, das der Wissenschaft bis heute wertvolle Dienste leistet: einen Retroreflektor mit hundert einzelnen Prismen. Der steht bis heute rund 384.403 km von der Erde entfernt im Meer der Ruhe. Das wissen wir so genau, weil seine einzige Aufgabe darin besteht, den Abstand zwischen unserem Planeten und seinem Trabanten zu messen. Im Fachjargon spricht man vom Lunar Laser Ranging (LLR). Auch über 50 Jahre nach der ersten Mondlandung senden Wissenschaftler regelmäßig Laserstrahlen zum Mond und der Reflektor schickt das Licht pflichtschuldigst wieder zurück.

Nur wenige Photonen schaffen es »nach Hause«

Mit dem Retroreflektor konnten Wissenschaftler 1969 die Entfernung zum Mond auf wenige Zentimeter genau bestimmen. Das Grundprinzip ist relativ simpel: Die Forscher stoppten die Zeit zwischen der Erzeugung des Laserpulses und dem Moment, an dem der reflektierte Strahl den Sensor trifft. Da sich das Licht immer mit derselben Geschwindigkeit bewegt, konnten sie die Entfernung mit einer einfachen Bruchrechnung ermitteln. Nach dieser Methode arbeiten bis heute alle Laserabstimmegeräte. Ganz so trivial ist das Ganze dann aber doch nicht, denn der Laser muss auf seinem Weg zweimal die Atmosphäre durchqueren. Dabei wird das Licht ordentlich gestreut. Damit es von den hundert Milliarden Photonen auch nur ein einziges zurückschafft, braucht man entsprechend viel Laserpower – und natürlich auch einen Detektor, der empfindlich genug ist, dieses einsame Photon zu erkennen. Weltweit gibt es daher nur wenige Teleskope, mit denen solche Messungen möglich sind.



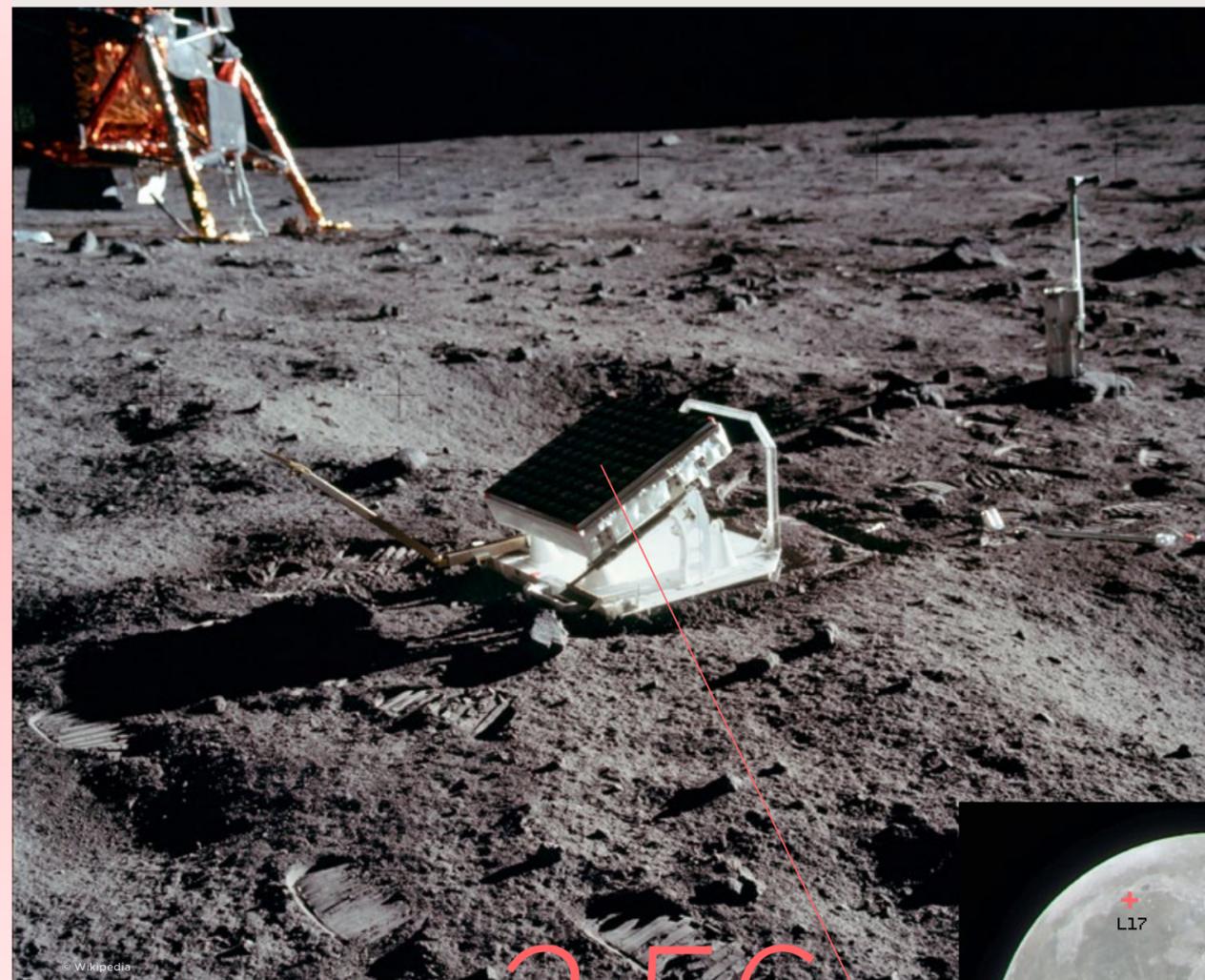
... und Einstein hatte doch recht!

Viele fragen sich jetzt: »Wofür der ganze Aufwand?« Tatsächlich haben die Forscher durch das Lunar Laser Ranging wertvolle Erkenntnisse über die Wechselwirkungen im Erde-Mond-System erhalten. So wissen wir zum Beispiel heute, dass sich der Mond jedes Jahr rund vier Zentimeter von der Erde entfernt. ... und LLR konnte sogar einen praktischen Beweis für Einsteins Relativitätstheorie erbringen. Danach

müssten sich Erde und Mond mit identischer Beschleunigung durch das Schwerfeld der Sonne bewegen, obwohl sich ihre eigenen Gravitationsfelder stark voneinander unterscheiden. Genau das haben die Messungen bestätigt und schon deswegen hat sich die Fahrt zum Mond gelohnt.

»LUNAR RANGING WAR DER STARTSCHUSS FÜR DIE LASERENTFERNUNGSMESSUNG VON HEUTE.«

WINFRIED REEB / Leiter Geschäftsbereich Aktive Komponenten



2,56

Sekunden braucht der Laserstrahl bis zum Mond und zurück.

1. Der erste Retroreflektor wurde im Juli 1969 von Astronauten der Apollo-11-Mission auf der Mondoberfläche installiert. Astronomen aus aller Welt nutzen ihn, um die genaue Entfernung zwischen Erde und Mond zu messen.
2. Standorte der Retroreflektoren der Missionen Apollo 11, 14 und 15 sowie von zwei sowjetischen Missionen auf der Mondoberfläche.



2.

— Miniaturisierung macht's möglich: Moderne LiDAR-Systeme sorgen zu Hause für mehr Komfort und im Straßenverkehr für mehr Sicherheit.



LASER COMPONENTS CANADA
 — General Manager Jeff Britton und sein Team arbeiten an Impuls-laserdioden für selbstfahrende Autos. Die Herausforderungen lassen sich mit zwei verschiedenen Ansätzen bewältigen: Mit immer kürzeren Pulsdauern, wie bei den Quick-Switch® PLDs, oder mit Arrays, bei denen vier bis zwölf Emittier auf einem Chip untergebracht sind.

Gestern auf dem Mond - heute im Baumarkt

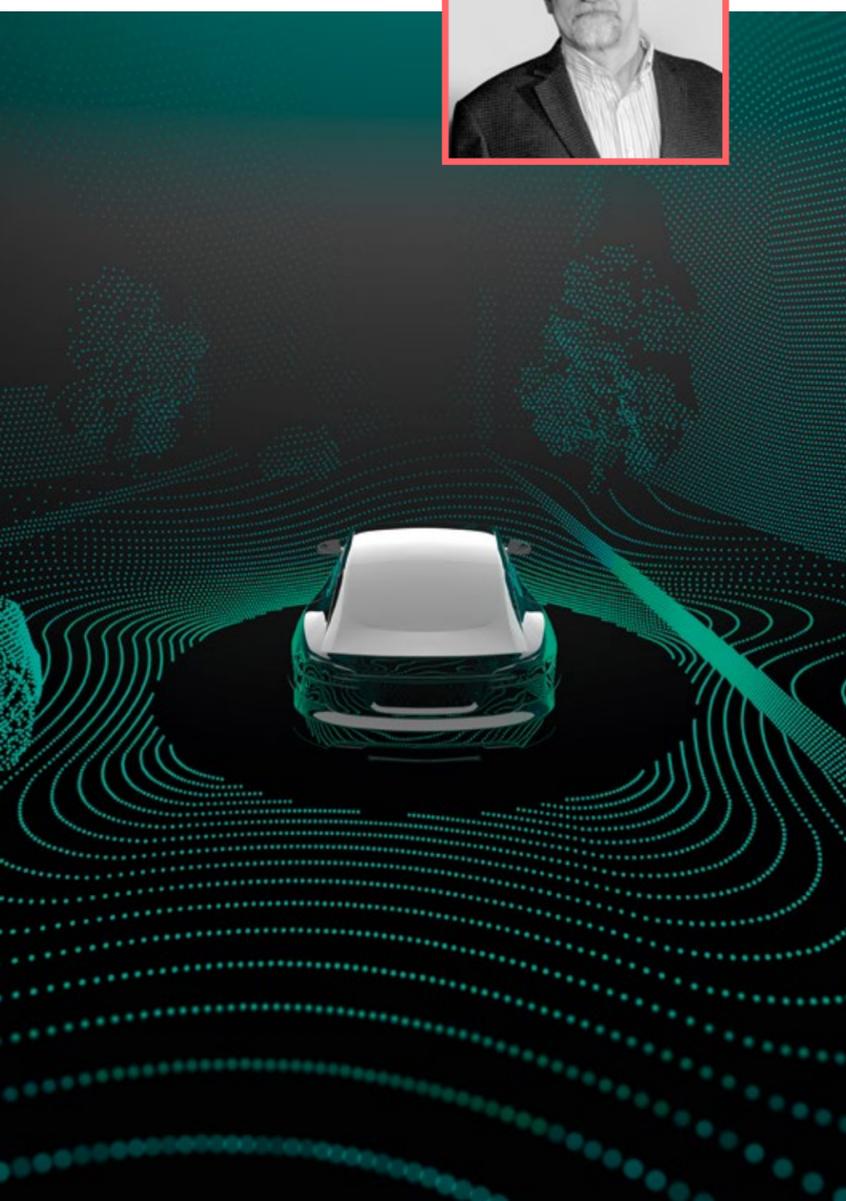
LLR war nur der Anfang. Der eigentliche Siegeszug des Lasers begann kurz darauf, als es 1970 erstmals gelang, Laserstrahlen mithilfe von Halbleitern zu erzeugen. Das setzte einen Miniaturisierungstrend in Gang, der bis heute anhält. Heute können Sie in jedem Baumarkt ein Handgerät kaufen, das im Prinzip nichts anderes macht als die Riesenlaser von 1969.

Neue Dimensionen

Der nächste Schritt heißt LiDAR (Light Detection And Ranging). Wie der Name schon sagt, kommt dabei zur klassischen Abstandsmessung noch ein entscheidender Faktor hinzu: Detection. LiDAR erkennt Objekte und stellt fest, wo sie sich im Raum befinden. Statt nur den Abstand zwischen zwei Punkten zu messen, scannen tausende von Laserpulsen in Sekundenbruchteilen die gesamte Umgebung. Sie erzeugen eine Punktwolke, die ein Computer in dreidimensionale Bilder verwandelt. Da die einzelnen Pulse schnell aufeinanderfolgen kann LiDAR auch Bewegungen erfassen und daraus zum Beispiel die Geschwindigkeit von Fahrzeugen berechnen.

LiDAR macht die Straßen sicher

Das bekannteste Beispiel für solche Geschwindigkeitsmessungen ist die »Laserpistole« der Polizei. Genau genommen sind die meisten Radarfallen heute LiDAR-Fallen. Der Effekt ist derselbe und wenn wir ehrlich sind, leisten sie einen entscheidenden Beitrag zur Sicherheit im Straßenverkehr. Genau so wie ein weiteres LiDAR System, das



LiDAR erstellt ein dreidimensionales Bild der Umgebung.

im Auto selbst untergebracht ist: Der Notbremsassistent. Hier kommen die Möglichkeiten des LiDAR voll zur Geltung, denn das Fahrzeug erkennt eigenständig Hindernisse, misst den Abstand und leitet bei Bedarf die Bremsung ein. Versicherungen gehen davon aus, dass die Zahl der Verkehrsunfälle durch diese Assistenzsysteme um 20% bis 30% sinken wird.

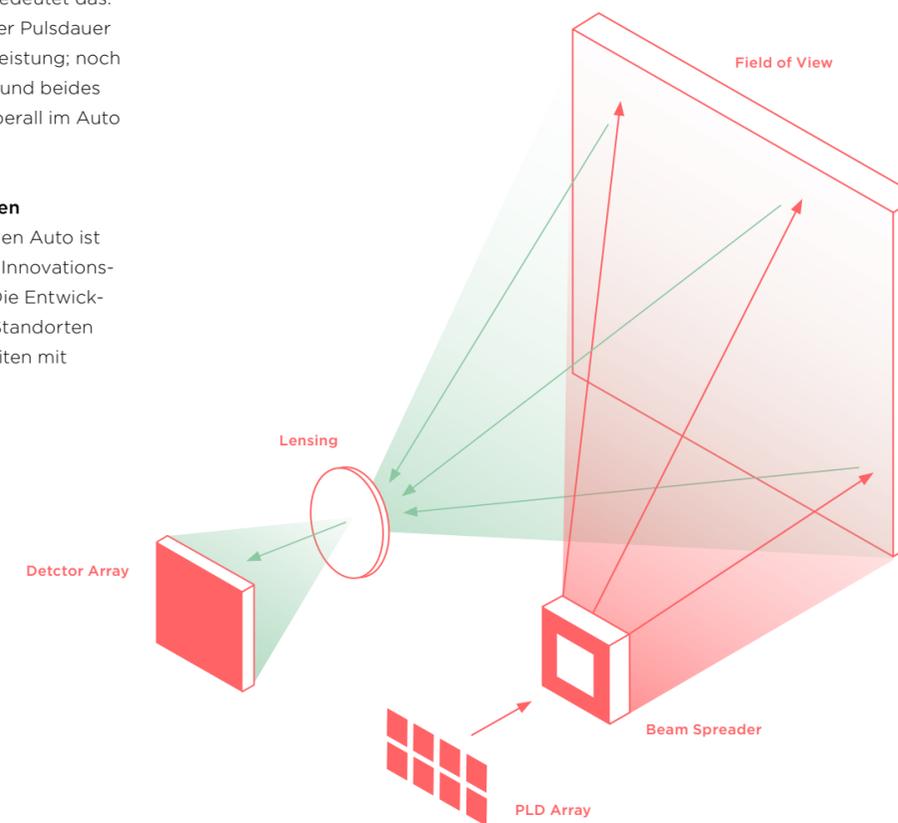
Herausforderung Zukunft

Viele sehen in den Fahrerassistenzsystemen den ersten Schritt zum selbstfahrenden Auto und tatsächlich arbeiten zurzeit nicht nur Automobilhersteller an dieser Zukunftsvision. LiDAR wird dabei sicherlich eine entscheidende Rolle spielen. Doch die Anforderungen sind enorm. Zunächst müssen einmal Reichweite und Auflösung der Systeme steigen. Für Komponentenhersteller wie LASER COMPONENTS bedeutet das: Laserdioden mit noch kürzerer Pulsdauer und noch höherer Ausgangsleistung; noch empfindlichere Detektoren - und beides möglichst so klein, dass es überall im Auto eingebaut werden kann.

Kreative Lösungen für morgen

Die Vision vom selbstfahrenden Auto ist derzeit einer der wichtigsten Innovationsmotoren der Laserbranche. Die Entwicklungsingenieure an unseren Standorten in Kanada und den USA arbeiten mit

Hochdruck an kreativen Lösungen, um diesen Traum wahr zu machen. Bei LASER COMPONENTS Canada ist ihnen beispielsweise ein Durchbruch in der Mikroproduktion gelungen, mit dem sie die Effizienz unserer Impuls-laserdioden entscheidend verbessern konnten. (s.S. 27) Winzige »Gräben« zwischen den Schaltkreisen der Emittier vermeiden lästige Störströme und sorgen so für eine höhere Ausgangsleistung. Dadurch können LiDAR-Systeme in Zukunft noch weiter »sehen«. Wieder ein wichtiger Schritt zum autonomen Fahren. Doch das Ziel ist längst noch nicht erreicht. Weitere Innovationen sind bereits in der Pipeline.



Flash-LiDAR: Mit leistungsstarken Emittieren und hochsensiblen Detektoren lassen sich LiDAR-Systeme ohne bewegliche Teile umsetzen.

»WIR ARBEITEN DARAN, DASS EINE DER GROSSEN ZUKUNFTSVISIONEN UNSERER ZEIT WIRKLICHKEIT WIRD.«

JEFF BRITTON / General Manager LASER COMPONENTS Canada

OB IN DER TIEFSEEFORSCHUNG, BEI TORTENSTÜCKEN
ODER IN DER INDUSTRIE 4.0 - MIT LASERN LERNEN
MASCHINEN ZU SEHEN.



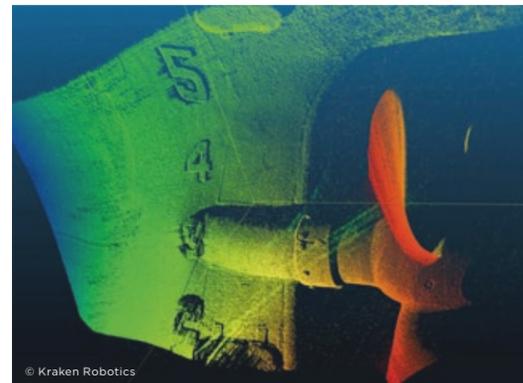
FOR
PROJECTS
BEYOND
BORDERS

3D-SCANS: SPURENSUCHE AUF DEM MEERESGRUND

— Auf dem Meeresboden herrscht undurchdringliche Dunkelheit. Doch selbst hier können Forscher kleinste Details erkennen. LASER COMPONENTS liefert auch für diesen ungewöhnlichen Einsatzort die passenden Lasermodule.



1. Die SeaVision-Systeme in den schwarzen Zylindern halten dem Druck in 3000 Metern Tiefe Stand.
2. Die ferngesteuerten U-Boote werden auch zu Erforschung von Wracks eingesetzt.



W

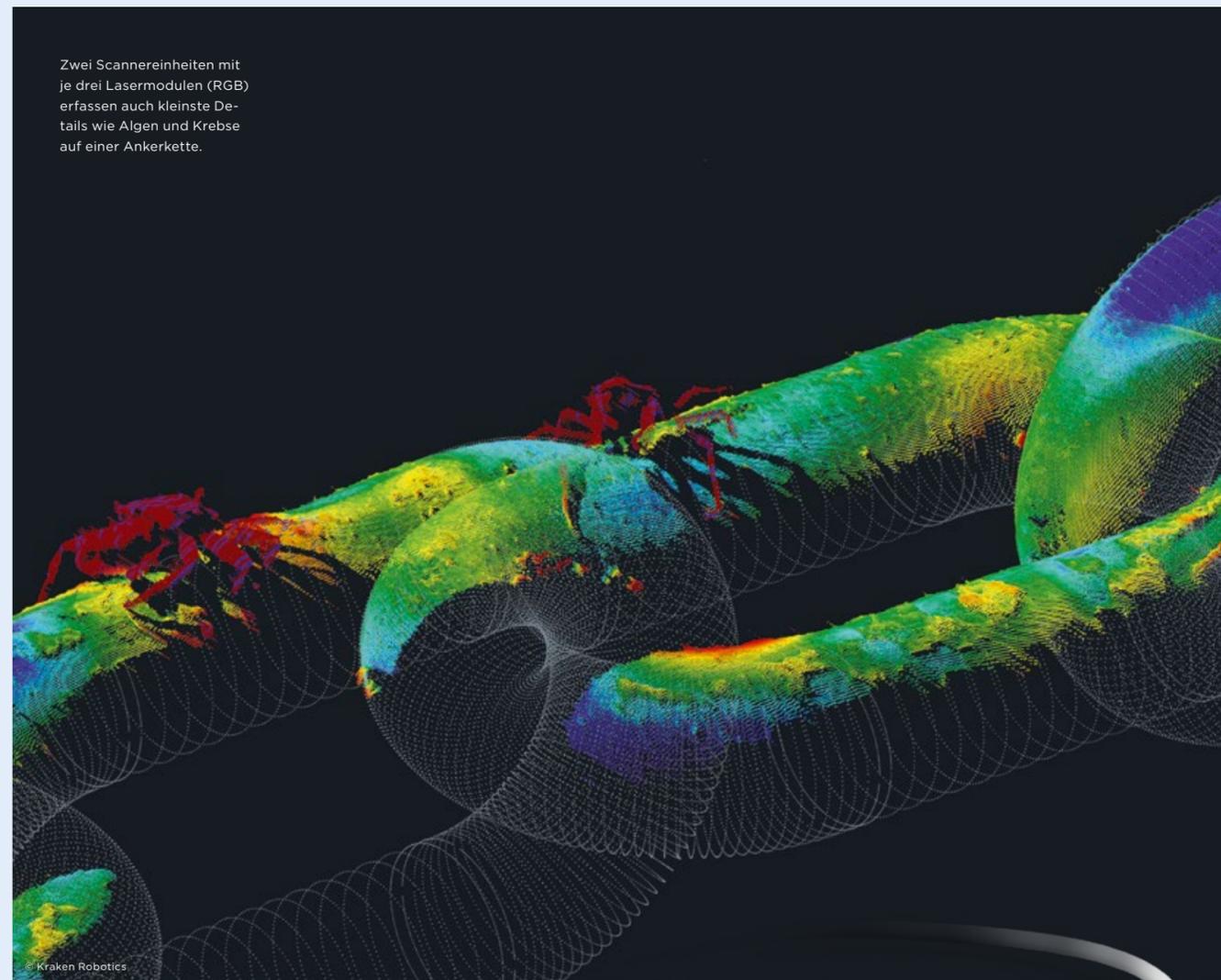
Wie repariert man eine Unterwasser-Pipeline in mehreren tausend Metern Tiefe? Wie erforscht man ein Wrack auf dem Meeresgrund? Für Menschen ist das nur in speziellen Druckkapseln möglich. Und selbst dann ist ohne technische Hilfsmittel nichts zu erkennen. Auch das energiereiche violette Licht dringt nur in Tiefen bis zu 430 Meter vor. Danach herrscht für uns absolute Finsternis. Keine guten Voraussetzungen für die Unterwasserforschung!

3D-Bilder aus 3000 Meter Tiefe

Roboter dagegen können so konstruiert werden, dass sie auch in Tiefen von 3000 Metern ohne Einschränkungen funktionieren. Aber wie erkennen sie, was sie tun sollen? Abhilfe schafft der kanadische Hersteller Kraken Robotics mit seinem 3D Laser Imaging System SeaVision. Drei besonders leistungsstarke Lasermodule von LASER COMPONENTS – ein rotes, ein blaues und ein grünes – scannen die Umgebung mit Linien ab, die dünner sind als ein menschliches Haar. Ihre Ausgangsleistung haben wir auf Wunsch des Kunden an die Lichtverhältnisse der Tiefsee angepasst. Die von speziellen Tiefseekameras erfassten Reflexionen werden dann im Computer zu detailgenauen 3D-Modellen zusammengesetzt. Aus kurzen Entfernungen lässt sich eine Auflösung von 0,1 mm erzielen, sodass man auch feinste Beschädigungen an Unterwasserstrukturen erkennen kann.

Tiefseeforscher kriegen nicht mal nasse Füße

Kraken Robotics hat das System vor allem für den Einsatz mit ferngesteuerten Mini-U-Booten entwickelt. Das Kontrollpersonal



Zwei Scannereinheiten mit je drei Lasermodulen (RGB) erfassen auch kleinste Details wie Algen und Krebse auf einer Ankerkette.

»IN DER DUNKELHEIT DER TIEFSEE BRAUCHT MAN BESONDERS STARKES LICHT.«

JOCHEN MAIER / Leiter Geschäftsbereich Optosysteme

sitzt dabei gemütlich im Trockenen und steuert die Unterwasser-Drohne ganz »klassisch« mit Scheinwerfer und Kamera zum Einsatzort. Dort wird es spannend, denn auch wenn der Scanvorgang nur vier Sekunden dauert, müssten das U-Boot und das untersuchte Objekt in diesem kurzen Zeitraum absolut still stehen. Gut, dass die Konstrukteure mitgedacht haben: Sie haben gleich einen Algorithmus integriert, der die Bewegungen des Fahrzeugs erfasst und die Messergebnisse entsprechend anpasst.

SeaVision hat sich schon bei vielen Projekten bewährt – sei es nun bei der Wartung von Pipelines, bei der Suche nach versunkenen Schiffen oder wenn es darum geht, das Wachstum von Korallen zu überwachen.



0,1

Millimeter Auflösung unter Wasser? Kein Problem für FLEXPPOINT® MVnano!

TIEF UNTER DEN BERGEN

+ Eines der spektakulärsten Projekte, bei denen FLEXPOINT®-Kreuzlasermodule zum Einsatz kommen liegt bis zu 2300 Meter unter dem Alpenhauptkamm. Damit in den 57 km langen Röhren des Gotthard-Basistunnels Wartungsarbeiten durchgeführt werden können, muss die Frischluftzufuhr in den jeweiligen Tunnelabschnitten gesichert sein. Dazu fahren Spezialzüge mit »mobilen Erhaltungstoren« an klar festgelegte Gleisstellen, wo die Röhre dann versiegelt wird. Damit die 8-Meter-Tore perfekt sitzen und die wertvolle Atemluft nicht verloren geht kommt es auf jeden Zentimeter an. Die 55 Tonnen schweren und 22 Meter langen Schienenfahrzeuge müssen in Fahrtrichtung und Höhe exakt ausgerichtet werden, damit das Tor perfekt sitzt. Dazu projiziert das Lasermodul ein grünes Kreuz an die Tunnelwand, wo sich eine fest installierte Markierung befindet. Sind beide deckungsgleich, hat das Fahrzeug die gewünschte Position erreicht, so dass das Tor perfekt sitzt. Die Arbeiter können den Gleisabschnitt dann durch eine im Tor eingelassene Tür betreten.



55 Tonnen

... schwere Schienenfahrzeuge werden auf den Zentimeter genau positioniert.



10 µm

Mit dieser Genauigkeit erkennt die GapGun Abweichungen bei einer 3 m großen Turbinenschaufel.

RIESIGE SCHAUFEL, WINZIGER SPALT

+ Der Spalt zwischen dem Ende der Turbinenschaufeln und dem Gehäuse gilt bei Flugzeugtriebwerken als Hauptursache für Ineffizienz, Unzuverlässigkeit und Lärm. Hier kommt es auf jeden Millimeter an. Mit der GapGun lassen sich auch die geringsten Abweichungen in Sekundenschnelle feststellen. Für sein Handmessgerät verwendet der Hersteller Third Dimension das kompakte Allround-Lasermodul FLEXPOINT®MVnano, das sich auch in kleine Geräte integrieren lässt – zum Beispiel in der Variante mit getrennten Optik- und Elektronelementen. Kunden, bei denen es ganz eng wird, liefern wir auch nur den Laser und verzichten ganz auf die Steuerelektronik.



DIE AUGEN DER INDUSTRIE 4.0

+ Industrielle Bildverarbeitungssysteme (IBV) übernehmen in der Industrie 4.0 die Rolle der Sehorgane. Das hat die Welt der Linienlaser entscheidend verändert, denn damit IBV präzise funktioniert, muss das Licht gleichmäßig über die gesamte Linie verteilt sein. Diese Homogenität erreichen unsere FLEXPOINT®MV-Linienlaser mit Powell-Linsen aus der eigenen Unternehmensgruppe. Für den Einsatz in der Industrie 4.0 bedeutet das: Optimale Ergebnisse bei der Triangulation. So können die Maschinen zum Beispiel Qualitätskontrollen für Elektronikbauteile schneller und präziser durchführen, als ein Mensch es jemals gekonnt hätte.



35.000

... 3D-Profil kann eine IBV-Anlage pro Sekunde erfassen.

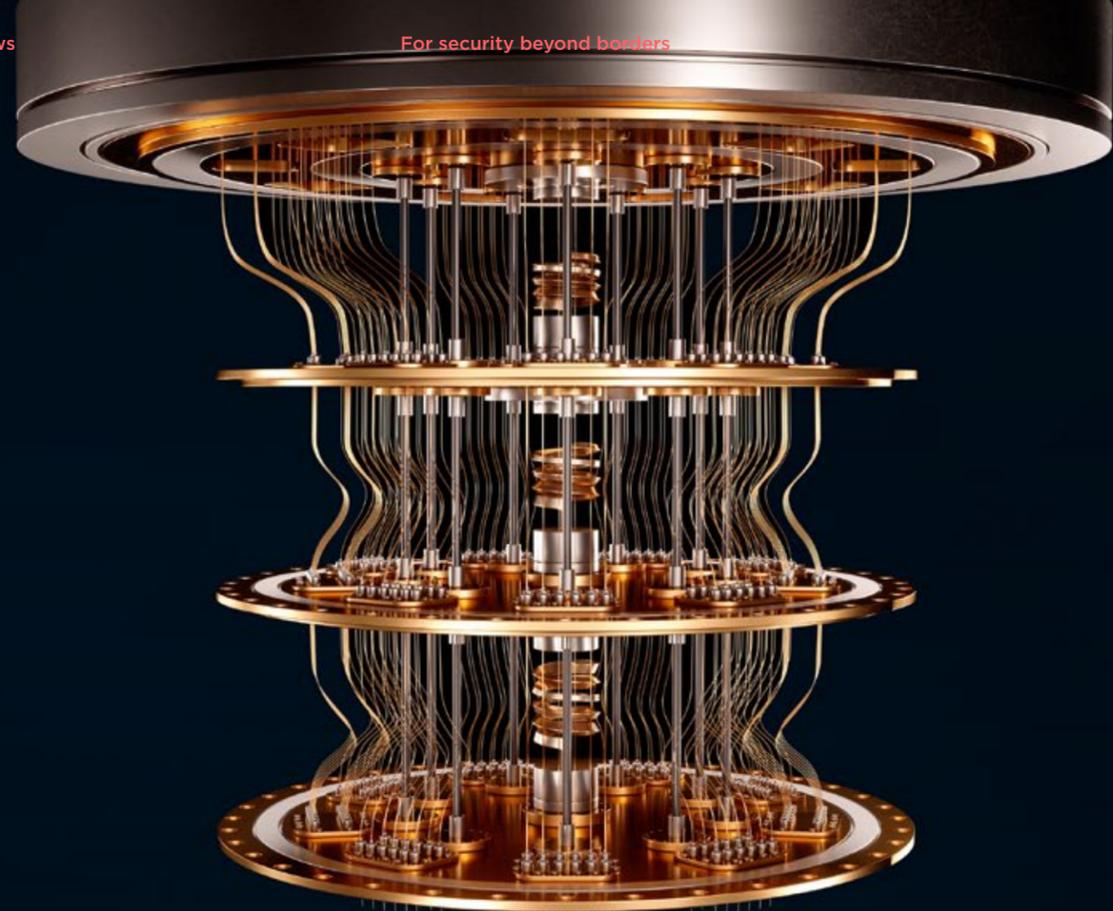
116,6 g

... wiegt jedes einzelne Stück Torte. Nicht mehr; nicht weniger.



SPRITZSCHUTZ IN DER TORTENFABRIK

+ In der Tortenfabrik zeigen Laserlinien an, wo die Messer angesetzt werden müssen, damit alle Stücke gleich groß sind und an der Kaffeetafel kein Gast benachteiligt wird. Dazu verwenden Großkonditoreien gerne das kompakte, kostengünstige Lasermodul ILM12IP. Sein Edelstahlgehäuse ist nicht nur robust, sondern auch wasserdicht nach Schutzklasse IP67. Das muss es auch sein, denn um die Hygienestandards der Lebensmittelindustrie zu erfüllen, werden die Maschinen regelmäßig abgespritzt und gereinigt.



FOR SECURITY BEYOND BORDERS

Der Laser selbst ist eines der prominentesten Beispiele für angewandte Quantenphysik. Für Einstein war er nur eine theoretische Möglichkeit. Findige Köpfe haben daraus eine funktionierende Technologie gemacht und heute ist er aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Mit unserer Hilfe arbeiten Forscher an Quantenanwendungen, die heute so fantastisch erscheinen, wie der Laser zu Einsteins Zeiten.

W

Weltkonzerne liefern sich zurzeit ein Wettrennen um den schnellsten Quantencomputer und halten damit Heerscharen von Forschern und Wissenschaftlern auf Trab. Ihre Versuchscomputer sind riesig. Ein Großteil des technischen Aufwands entfällt heute noch auf die Kühlung, denn die zugrunde liegenden Quanteneffekte existieren derzeit nur bei Temperaturen nahe dem absoluten Nullpunkt von $-273,15^{\circ}\text{C}$. Die ersten kommerziellen Quantencomputer werden daher wohl eher Rechenzentren ersetzen als Laptops. Allerdings wird ein Quanten-Laptop wahrscheinlich ohnehin überflüssig sein, denn die neuen Rechner sind so schnell, dass wir zu Hause nur noch Zugangsterminals benötigen. Die Rechenleistung wird vollständig in eine Cloud aus einigen wenigen Supercomputern ausgelagert.

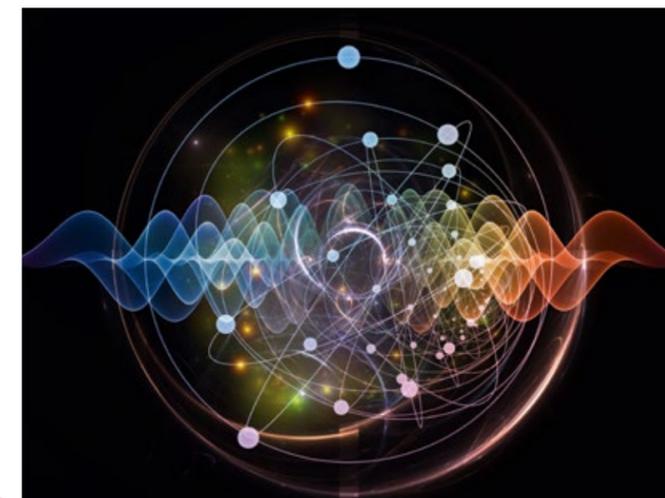
1. Quantencomputer werden die Welt verändern.
2. Die Welt der Quanten birgt viele Geheimnisse.

75 %

Quanteneffizienz erreichen die COUNT(R)-Photonenzähler von LASER COMPONENTS.



VISIONEN WERDEN WAHR
 — Dr. Olga Stroh-Vasenev ist bei LASER COMPONENTS die Expertin für die Zukunftsmärkte Quantentechnik und UV-LEDs.



2.

»QUANTENKRYPTOGRAPHIE KENNT KEINE CODES.«

DR. OLGA STROH-VASENEV / *Produktingenieurin Aktive Komponenten*

Und was ist mit der Privatsphäre?

Aber wo bleibt in der weltweiten Quantencloud der Datenschutz? Auch an dieser Herausforderung wird bereits geforscht – natürlich mit Quantentechnologie. In ihrem Quantenmanifest von 2016 definierten europäische Wissenschaftler vier Forschungsfelder, die uns die Quantenzukunft erschließen sollen: Kommunikation, Simulation, Sensorik und Computing. Dabei spielt die Quantenkryptographie eine entscheidende Rolle für das Forschungsfeld »Kommunikation«.

Sichere Leitung ganz ohne Codes

Ein weit verbreiteter Ansatz nutzt die Zustände verschränkter Quanten, um eine sichere Verbindung aufzubauen. Jeder Lauscher würde sofort entdeckt, weil er bei seinem Lauschversuch die Zustände der Quanten verändert. Da nützt auch der schnellste Rechner nichts, denn Quantenkryptographie kennt keine Codes. Auf der Suche nach weiteren Möglichkeiten der Quantenkryptographie ist es entscheidend, jedes einzelne Quant zu erfassen. Hier unterstützt LASER COMPONENTS die Forscher mit hochempfindlichen Photonenzählern der COUNT® Serie.

Die Anwendungen, die hier beschrieben wurden, sind heute noch Zukunftsmusik. Unsere Aufgabe ist es, das zu ändern, denn unsere Komponenten helfen, möglich zu machen, was heute noch unmöglich erscheint.

NEUE PRODUKTE

Web
D92-001

Robuste hochreflektive Breitband-Spiegel

BREITBANDIG 98 % REFLEXION

+ In puncto Reflektivität und Haltbarkeit sind dielektrische Spiegel ihren metallischen Gegenstücken überlegen: Sie sind länger haltbar, wartungsarm und reflektieren mehr Licht.



Bei der neuen IBS-Beschichtungsanlage investierte LASER COMPONENTS zusätzlich zum üblichen Breitband-Monitoring (BBM) für das sichtbare Spektrum in ein System, das den IR-Bereich abdeckt. So ist es möglich, breitbandige dielektrische Spiegel herzustellen. Bei Optiken mit Durchmessern bis 300 mm im Wellenlängenbereich von 390 nm bis 950 nm erzielen wir eine durchschnittliche Reflexion von 98%.

/ Hoher Reflexionswert für mehr Effizienz
/ Durchmesser bis 300 mm
/ Breitbandspektrum: VIS bis NIR



Sprechen Sie mich an!
René Sattler:
+49 (0) 8142 2864-763
r.sattler@lasercomponents.com

Web
D92-071

Pyrodetektoren und IR Emitter

KOMPLETTPAKET 55+

+ Die meisten IR-Anwendungen konzentrieren sich auf Transmissionsmessungen für die CH₄, CO₂ und CO-Detektion im Wellenlängenbereich zwischen 3 µm und 5 µm.



Für ein optimales Signal-Rausch-Verhältnis bei mehr als 5 µm bietet Ihnen LASER COMPONENTS ein abgestimmtes Komplettpaket aus Breitbandemitter + Pyrodetektor + Filter für Messungen jenseits der Grenze, z. B. zur Feuchtemessung oder zur Charakterisierung organischer Verbindungen im Fingerprintbereich.

/ Wellenlängen ab 5 µm
/ Frequenzbereich ab 5 Hz
/ Breitbandemitter + Pyrodetektor + Filter



Sprechen Sie mich an!
Tim Huylebroeck:
+49 (0) 8142 2864-60
t.huylebroeck@lasercomponents.com

Hochauflösender Plug-and-Play-Touchscreen

MEHR LEISTUNG, MEHR FEATURES

+ Mit dem vielseitigen MIRO ALTITUDE von Gentec-EO werten Sie schnell und übersichtlich Leistungs- und Energiemessungen an Ihrem Laser aus.



Der hochauflösende 10" Touchscreen bietet ein Vielfaches der Rechenleistung seiner Vorgängermodelle. Auch Detektoren mit Repetitionsraten von 10 kHz werden ohne fehlende Datenpunkte ausgelesen und die Messprotokolle direkt im internen Speicher abgelegt.

/ Zukunftssicher durch regelmäßige, kostenlose Updates
/ Klare Darstellung aller wichtigen Daten und Kurven
/ Zoomfunktion für größere Entfernungen
/ Höchste Flexibilität durch zahlreiche digitale und analoge Schnittstellen



Sprechen Sie mich an!
Nadine Kujath:
+49 (0) 8142 2864-701
n.kujath@lasercomponents.com

Web
D92-033

Web
D92-074

Web
D92-041

Impuls Laserdioden mit Trenched-Chip-Technologie

LIDAR FÜR HÖCHSTE ANSPRÜCHE



+ Durch eine Weiterentwicklung der bewährten Multi-Junction-Technologie hat LASER COMPONENTS Canada die Leistung der 905 nm-Impuls Laserdioden signifikant gesteigert - z.B. für eine größere Reichweite von LIDAR-Systemen.

Durch eine Prozessänderung in der Mikrofabrikation der Laser-Chips werden parallel zum Resonator zwei V-Nuten (»Trenches«) in die Chipoberfläche eingebettet. So erhalten Systementwickler auch bei Arrays mehr Flexibilität, denn die einzelnen Elemente können getrennt angesteuert werden.

/ Keine störenden lateralen Moden
/ Umwandlung von mehr elektrischer Energie in Laserlicht
/ Effizienzsteigerung von 2,6 W/A auf 3,2 W/A



Sprechen Sie mich an!
Winfried Reeb:
+49 (0) 8142 2864-42
w.reeb@lasercomponents.com

Web
D92-018

Detailliertes 3D-Modell aus dem Inneren der Pipelinerohr

ROBUSTE ROHRE DANK RINGLASER



+ Wie kann man sicherstellen, dass die Rohre von Hochdruckpipelines einen perfekt runden Querschnitt haben und so im Betrieb höchsten Beanspruchungen standhalten?

Hilfe bietet das FLEXPPOINT® Radial-Lasermodul, das unser Partner Blau Optoelektronik zusammen mit der MSG Maschinenbau (GmbH) entwickelt hat. Um den ringförmigen Strahl zu erzeugen, wird das Laserlicht auf einen kegelförmigen Spiegelkörper gelenkt, der es gleichmäßig in alle Richtungen reflektiert.

/ Erkennt Unregelmäßigkeiten bis zu 50 µm
/ Durchgehende Homogenität von 80% bei 50 mW Leistung
/ Zur Erstellung eines detailgetreuen 3D-Modells der Rohrinne



Sprechen Sie mich an!
Stephan Krauss:
+49 (0) 8142 2864-32
s.krauss@lasercomponents.com

Konfektionierte Fasern mit rechteckigem Strahlprofil

FÜR EFFIZIENTERE DIODENLASER



+ Square Fibers sorgen durch eine gleichmäßige Leistungsaufnahme des Diodenstrahls für höchste Ausgangsleistungen und ein homogenes Strahlprofil - auch ohne teure Optiken.

Bei LASER COMPONENTS erhalten Sie solche Fasern als maßgeschneiderte Assemblys mit allen gängigen Steckverbindern wie D80, SMA oder SMA High Power. Präzise Handarbeit und Kontrollmessungen garantieren konstant hohe Qualität.

/ Kein Energieverlust
/ Mit D80-Stecker: Immer optimal ausgerichtet
/ Kostengünstige Lösung für Materialbearbeitung und Medizintechnik



Sprechen Sie mich an!
Florian Tächl:
+49 (0) 8142 2864-38
f.taechl@lasercomponents.com

MESSEN UND EVENTS

MAI – OKTOBER
2022

10.-12. Mai 2022 (Neuer Termin)
ANGA COM
Köln

06.- 09. Juni 2022
AIA Automate 2022
Detroit, MI, USA

08.-10. Juni 2022 (Neuer Termin)
OPTRO 2022
Versailles, Frankreich

14.-15. Juni 2022
Fiber Days 2022
Wiesbaden

27.-29. Juni 2022
Sensors Expo 2022
Center, San Jose, CA, USA

29.-30. Juni 2022
LANline Tech Forum
München

04.-08. Juli 2022
OPTIQUE Nice 2022
Nice, Frankreich

12. Juli 2022
Kellner
Telekommunikationstag
Ludwigsburg

23.-25. August 2022
SPIE Optics + Photonics
San Diego, CA, USA

31. August – 01. September 2022
Photon 2022
Nottingham, UK

01. September 2022
LANline Veranstaltung
Verkabelung & Datacenter
Hamburg

12.-16. September 2022
FLAIR 2022
Aix-les-Bains, France

14.-15. September, 2022
Breitbandkongress des FRK
Leipzig

11.-13. Oktober 2022
The Vision Show
Boston, MA, USA

Bei einigen Messen bieten wir kostenlose Gastkarten an. Diese werden ausschließlich über unsere E-Mail Newsletter verteilt. Melden Sie sich noch heute an:

[https://lcnews.net/
photonics_newsletter](https://lcnews.net/photonics_newsletter)

