

# PHOTONICS NEWS

Magazin der LASER COMPONENTS Germany GmbH

lasercomponents.com

#91 ■ 11|2021

UV-Wasseraufbereitung

Photovoltaik

Brandschutz

Quality Corner

Neue Produkte

## PHOTONICS HOME



LaserQube

# Aktive Laserschutzkabine

Zuverlässig dank  
kurzer Reaktionszeit  
( $\leq 120$  ms)

Optional  
mit Dach



Bis zu  
12 kW  
Laserleistung

Alternativ als  
passive Laserschutzkabine

WEB  
D91-  
052

Aktives Laserschutztextil mit integrierter Abschaltautomatik  
garantiert höchste Sicherheit ■

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

Liebe Leser,

Die Würfel sind gefallen, zumindest in Bezug auf das Ergebnis der Bundestagswahl. Unser Unternehmen kann gut mit allen nun denkbaren Koalitionsoptionen leben und wir hoffen, dass der frische Wind der Vorgespräche auch in eine stabile Regierung Einzug hält.

Es gibt aktuell zu viele Großprojekte, wie den Umbau der Industrie in Richtung CO<sub>2</sub>-Neutralität, die schleppende Digitalisierung, das Bildungswesen, aber auch eine Unternehmenssteuerreform, die uns auf dem Weltmarkt weiterhin konkurrenzfähig agieren lässt.



Dabei gilt zu hoffen, dass man sich schnell auf verbindliche und ehrgeizige Ziele einigen kann und bei der Frage, auf welchem Weg diese Ziele erreicht werden sollen, konstruktive Kompromisse gefunden werden. Die Wirtschaft braucht für ihre Investitionen Verlässlichkeit und Planungssicherheit.

LASER COMPONENTS war seit jeher ein investitionsfreudiges Unternehmen. Zu diesem Thema habe ich in den vergangenen Ausgaben viel geschrieben und wir werden in den kommenden Ausgaben tiefer auf die nun zur Verfügung stehenden Technologien und die damit verbundenen Möglichkeiten für unsere Kunden eingehen.

Neben Technologie ist für uns auch eine fortwährende Modernisierung und Optimierung unserer Organisationsstruktur und Geschäftsprozesse ein wichtiges Investitionsfeld. Wir feiern kommendes Jahr unser 40-jähriges Bestehen und beschäftigen inzwischen an den sieben weltweiten LASER COMPONENTS Standorten über 250 Mitarbeiter. Diese Zahl hat sich in den letzten 10 Jahren mehr als verdoppelt. Das Jahr 2021 ist zwar noch nicht vorüber, aber wir haben jetzt bereits sämtliche Rekorde der Vergangenheit eingestellt. Beim Umsatz werden wir im laufenden Jahr ein Plus von ca. 25 % verzeichnen können, beim Auftragseingang werden es wohl über 50 % Steigerung sein.

Um all unsere Standorte bestmöglich bei diesem Wachstum unterstützen zu können, haben wir uns vor geraumer Zeit entschlossen, eine Holdingstruktur zu etablieren. Die Muttergesellschaft, die fortan unter der Firmierung Photona GmbH auftritt, unterstützt dabei die Töchter über interne Dienstleistungen in den Bereichen Qualitätswesen, Effizienz, Finanzierung, Controlling, Digitalisierung und IT-Lösungen. Ganz im Sinne eines Familienunternehmens sind auch die Bereiche Kultur, Erscheinungsbild und Unternehmenswerte in der Holding verankert und für alle Töchter bindend. Zudem gibt die Holding die gemeinsamen Ziele und die abgestimmte strategische Ausrichtung vor. In Kürze wird das Team noch um die Themen New Business Development und New Technologies erweitert.

Mit dieser neuen Struktur erhalten wir uns die für den Mittelstand typische Flexibilität und nutzen gleichzeitig ein zentral verfügbares Fachwissen, das man normalerweise nur in Unternehmen findet, die deutlich größer als wir sind.

Ihr

Patrick Paul  
Geschäftsführer, Laser Components Germany GmbH





## Photonics @ Home

- 6** **Gibt es bald durchsichtige Solarzellen?**  
Laserinnovation bringt Photovoltaikfertigung zurück nach Europa
- 10** **Trinkwasser auf dem Prüfstand**  
Mit UV-Strahlung im Kampf gegen unsichtbare Bedrohungen
- 14** **Zauberwort Bandbreite**  
Mit Lichtgeschwindigkeit in die Zukunft
- 18** **Kein Feuer ohne Rauch**  
Optische Technologien im Brandschutz

## Aus dem Unternehmen

- 21** **Quality Manager's Corner** ▼  
Problemlösung mit Kaizen: In vier Schritten zum Erfolg

## Neue Produkte

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



## Impressum

Laser Components Germany 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 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, 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.

© 2021. Alle Rechte vorbehalten.

## 10 Wasserhygiene

Platzsparende LEDs – UVC-Entkeimung zu Hause



## 14 Endlich Fasern bis ins Haus

Der Breitbandausbau schreitet voran. Das sind die Vorteile von Fasernetzen.



## 6

## Sonnen-Power aus der Steckdose

Steigendes Umweltbewusstsein, hohe Energiepreise und lasergestützte Fertigungsmethoden geben der Photovoltaik-Branche neuen Schwung.



*„Die Sonne diskutiert nicht über Glühbirnen.“*

*Pavel Kosorin (\*1964), tschechischer Schriftsteller und Aphoristiker*

## Mit der Kraft der Sonne

Die Strompreise steigen und das Umweltbewusstsein nimmt zu. Viele Verbraucher überlegen, sich ein Stückweit von den großen Energieversorgern unabhängig zu machen – natürlich mit erneuerbaren Energiequellen. Eine Windkraftanlage im Garten oder ein privates Biomassekraftwerk fallen bei näherem Hinsehen weg. Bleibt die Sonnenenergie. Bund und Länder fördern diese Eigeninitiative. Gleichzeitig arbeiten Forschung und Technik an effizienteren und kostengünstigeren Möglichkeiten, die Kraft der Sonne zu nutzen. Bei der Umsetzung spielt Lasertechnik eine entscheidende Rolle. Können wir unsere Häuser bald in kleine Solarkraftwerke verwandeln, ohne sie mit „hässlichen“ Spiegelflächen zu versehen? →

# Gibt es bald durchsichtige Solarzellen?

## Laserinnovation bringt Photovoltaikfertigung zurück nach Europa

Solarzellen werden seit den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts zur Stromerzeugung eingesetzt. Zunächst vor allem dort, wo keine anderen Stromquellen zur Verfügung standen – zum Beispiel beim Betrieb von Satelliten im Weltraum. Mit zunehmender Energieausbeute wurde die Photovoltaik (PV) auch für Wirtschaft und Politik interessant. Inzwischen gilt sie als ein Eckpfeiler nachhaltiger Energieversorgung. Im August 2021 reichte die Fraktion der Grünen im Bundestag den Antrag für ein Solaranlagenausbaubeschleunigungsgesetz ein. Danach wäre eine Photovoltaikanlage für jeden Neubau Pflicht.<sup>1</sup> In einigen Bundesländern werden entsprechende Bestimmungen bereits umgesetzt.

---

Solarsilizium muss  
99,99 % rein sein.

---

Prinzipiell versteht man unter einer Solarzelle jede Technologie, die den photoelektrischen Effekt nutzt, um aus Licht Strom zu erzeugen. Klassischerweise kommen dabei Silizium oder andere Halbleiter zum Einsatz. Silizium ist in Form chemischer Verbindungen reichlich vorhanden – zum Beispiel als Siliziumdioxid in Sand. Es wird aber in einer Reinheit von 99,99% benötigt, denn jede Verunreinigung wirkt sich negativ auf die Lebensdauer der Solarzellen aus. Die Herstellung dieses sogenannten Solarsiliziums ist ein komplexer, energieintensiver Prozess mit zahlreichen Zwischenschritten. Entsprechend kostspielig ist die Herstellung der PV-Module.

Industrie und Forschung sind deshalb seit Langem auf der Suche nach Alternativen zur klassischen Solarzelle. Zwei davon stellen wir Ihnen in diesem Artikel vor: Im ersten Fall geht es darum,

den Wirkungsgrad der Si-Zellen zu steigern und die Produktion durch den Einsatz von Lasertechnik effizienter zu gestalten. Beim zweiten Beispiel kommt ein alternativer Werkstoff zum Einsatz. Auch hier spielen Laser eine entscheidende Rolle bei der Herstellung.

### Heterojunction – Höherer Wirkungsgrad

Von einer Heterojunction-Technologie (HJT) spricht man, wenn zwei unterschiedliche Halbleitermaterialien aufeinandertreffen. Bei Solarzellen handelt es sich dabei um Silizium in zwei verschiedenen Kristallstrukturen: kristallines und amorphes Silizium. Die HJT-Zellen nehmen daher mehr Sonnenenergie auf als herkömmliche Zellen. Gleichzeitig sinkt der Widerstand im Modul, sodass der Wirkungsgrad auf bis zu 25 Prozent steigt. So können HJT-Zellen zum Beispiel auch bei bewölktem Himmel noch Strom liefern. Außerdem lässt ihre Leistung auch bei hohen Temperaturen nicht nach. Man sagt: Sie haben einen niedrigen Temperaturkoeffizienten.

Der schweizer Hersteller Meyer Burger Technology AG hat diese ursprünglich aus Japan stammende Technologie weiterentwickelt und beginnt derzeit in Deutschland mit der Fertigung. Dass die Produktion nicht wie üblich in ein asiatisches Niedriglohnland ausgelagert wurde, liegt auch an einem neuartigen Laser-Brechverfahren der Firma Innolas Solutions. Statt den Wafer

---

Solarmodule werden bald  
biegsam oder transparent.

---

anzuritzen und danach mechanisch zu brechen, übernimmt die Maschine beides in einem Schritt. Durch die lokale induzierte Spannung des Laserstrahls lässt sich die Siliziumplatte entlang einer nahezu frei gewählten Zellkante spalten. Das geht nicht nur schneller als beim herkömmlichen Verfahren. Durch die partikelfreie Methode entstehen auch weniger Mikrorisse, die die Qualität der Solarzellen beeinträchtigen würden. Da die Wafer nicht mechanisch gebrochen werden, liegt auch die Zellbruchrate erheblich niedriger.

### Organische Materialien – Die Zukunft der Photovoltaik?

Die Zukunft könnte der organischen Photovoltaik (OPV) gehören, die im Unterschied zu den klassischen Si-Designs auf Werkstoffe aus der organischen Chemie setzt – vor allem auf synthetische Kohlenstoff-Verbindungen. Die meisten dieser Lösungen befinden sich noch im Entwicklungsstadium. Im Rahmen von Forschungsprojekten wird aber bereits ihre industrielle Fertigung erprobt.

Organische Solarzellen bieten viele Vorteile. Zunächst entfällt die energie- und zeitaufwendige Silizium-Aufbereitung. Die einzigen metallischen Bestandteile der Zellen sind Elektroden, über die der erzeugte Strom abgeführt wird.



1 <https://dserv.bundestag.de/brid/19/320/1932044.pdf>  
2 <https://www.energie-experten.org/erneuerbare-energien/solarenergie/solarzelle/organische>  
3 <https://www.ilt.fraunhofer.de/de/presse/pressemitteilungen/pm2019/pressemitteilung-2019-12-19.html>

In den meisten Fällen wird dafür Kupfer verwendet, das in der Natur reichlich vorhanden ist. Auch mit den Kunststoffen, die für die Stromerzeugung verwendet werden, kann man sparsam umgehen. Drei Gramm aktives Material reichen bereits für eine Fläche von zehn Quadratmetern. Entsprechend dünn sind die Kunststoffschichten, sodass

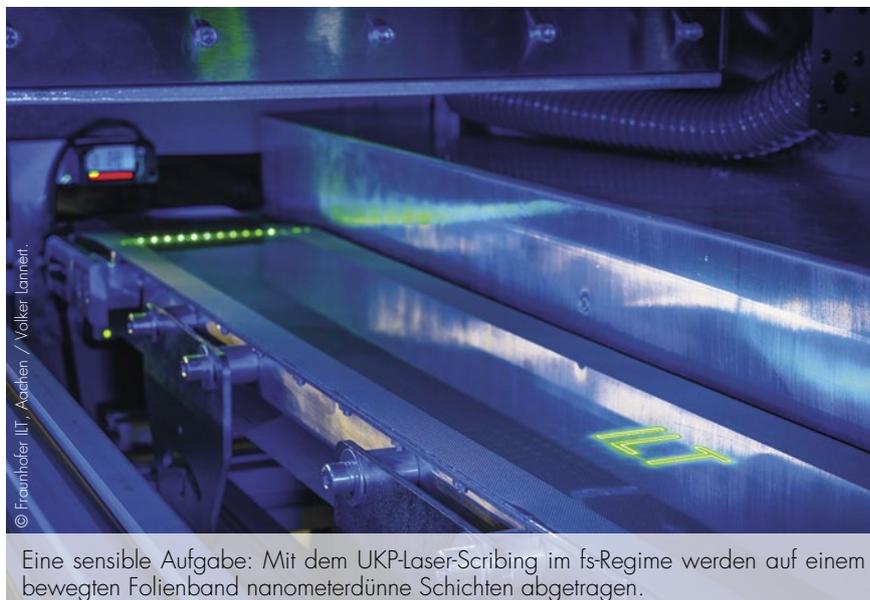
**Drei Gramm Kunststoff reichen für zehn Quadratmeter.**

sie mit dem Rolle-zu-Rolle-Verfahren auf nahezu jede Art von Trägermaterial „gedruckt“ werden können. Unter anderem werden so auch flexible Module und transparente Varianten möglich.

## Optische Komponenten in der Lasermaterialbearbeitung

Beschichtungen für Spiegel, Linsen, Strahlteiler und andere Optiken für Industrielaser im Wellenlängenbereich von 1030nm und 1080nm gehören seit 35 Jahren zum Kerngeschäft von LASER COMPONENTS. Zu unseren Kunden zählen namhafte Laserhersteller in aller Welt, denen wir für ihre Anlagen hochwertige Produkte in großen Mengen liefern. Wir stellen aber auch Klein- und Kleinstmengen von maßgeschneiderten Optiken her, wie sie zum Beispiel in Forschungsinstituten oder bei Spezialanwendungen eingesetzt werden. Dabei geht es oft darum, sehr spezifische Anforderungen genau einzuhalten. Auf Wunsch erhalten Sie bei LASER COMPONENTS auch die diffraktiven optischen Elemente unseres Partners Holo/OR, mit denen sich Laserstrahlen in jede beliebige Form bringen lassen. ■

Ihr Kontakt: Rainer Franke +49 (0)8142 2864-39  
r.franke@lasercomponents.com



Eine sensible Aufgabe: Mit dem UKP-Laser-Scribing im fs-Regime werden auf einem bewegten Folienband nanometerdünne Schichten abgetragen.

All diese Vorteile eröffnen zahlreiche neue Anwendungsmöglichkeiten. Organische Solarzellen ließen sich zum Beispiel in Gebäuden, Fassaden oder Glasflächen integrieren und könnten die Sonnenenergie direkt dort einfangen, wo sie verbraucht wird.

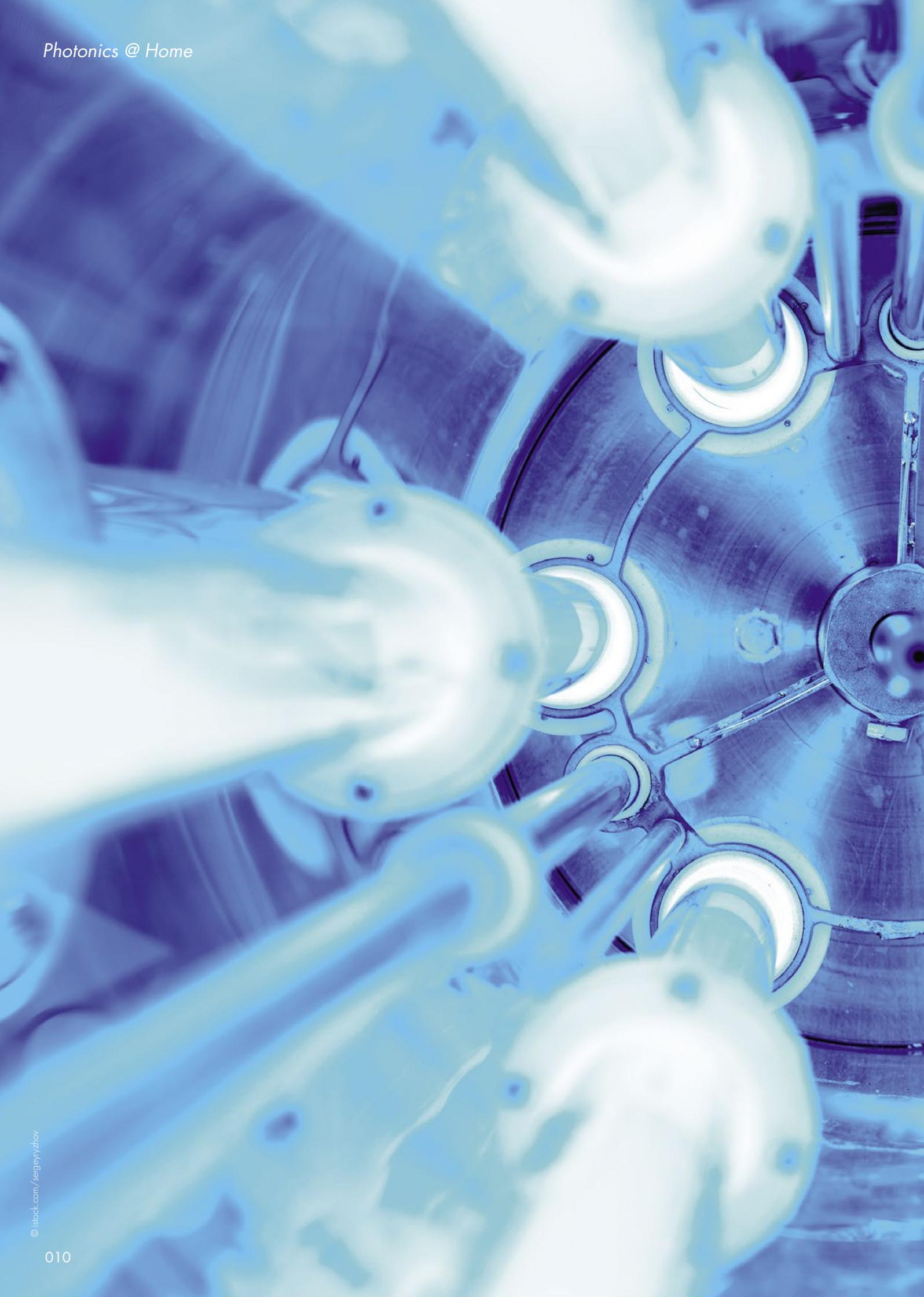
Der größte Nachteil der Technologie ist derzeit noch ihr geringer Wirkungsgrad. Der höchste im Labor erreichte Wert lag bei rund 12 Prozent. Im Schnitt gehen Experten derzeit jedoch von rund 7 Prozent aus. Um denselben Effekt zu erzielen, wie bei klassischen Zellen wären also erheblich größere Flächen notwendig.<sup>2</sup>

### Präzise Schnitte im Femtosekundenregime

Mit dem Rolle-zu-Rolle-Verfahren lassen sich schnell große Flächen von Solarzellen herstellen. Das birgt aber auch eine Herausforderung, denn je größer die Fläche, desto höher die Stromstärke des erzeugten Stroms. Um diese zu transportieren, werden Kabel mit einem großen Querschnitt benötigt, was die Flexibilität der Zellen beeinträchtigen würde. Es gibt aber einen Trick: Wenn man die Gesamfläche in zahlreiche kleine Zellen unterteilt, bleibt die Energieausbeute nahezu gleich und die Stromstärke sinkt auf ein akzeptables Niveau.

„Die Herausforderung besteht darin, die nur Nanometer dicken Kunststoffschichten so abzutragen, dass die darunter liegenden Schichten nicht beschädigt werden oder Kurzschlüsse entstehen“, sagt Ludwig Pongratz vom Fraunhofer Institut für Lasertechnik (ILT) in Aachen. „Das kann nur ein Laser.“ Zum Ritzen – im Fachjargon „Scribing“ – verwenden die Forscher einen Femtosekundenlaser. Für einen extrem kurzen Zeitraum von einer Billiardstelsekunde entsteht dort ein Strahl von so hoher Intensität, dass das abgetragene Material rückstandslos direkt in Plasma umgewandelt wird, während sich das Substrat nicht nennenswert erwärmt. Die einzelnen Impulse werden mit einer Repetitionsrate von 200kHz wiederholt. So entstehen sehr präzise Schnitte. Am ILT wird der Strahl durch diffraktive optische Elemente in elf Teilstrahlen unterteilt und auf das Material gelenkt, sodass ein Modul mit zwölf parallelen Reihen von Zellen entsteht.<sup>3</sup>

Neben dem Scribing werden in dem Forschungsprojekt auch weitere Arbeitsschritte mithilfe von Lasern durchgeführt – zum Beispiel ein hocheffizientes Trocknungsverfahren und die Verkapselung der Photovoltaikzellen. Dank neuester Lasertechnologie sollte der industriellen Massenproduktion und dem Einsatz von organischen Solarzellen nichts mehr im Weg stehen. ■



## Wie sauber ist unser Wasser?

Beim Schlagwort „Wasserhygiene“ denken wir zunächst an den Unterschied zwischen reichen Industriestaaten mit sicheren Wasserversorgungssystemen und der Dritten Welt, wo viele Menschen keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser haben. Im hochentwickelten „Westen“ halten wir es für selbstverständlich, dass wir unser Leitungswasser ohne Gesundheitsrisiko trinken können. Tatsächlich stellen unsere Behörden bei der Wasserqualität hohe Ansprüche. Gemeinden und Versorger investieren viel Geld und Mühe, um diese Standards einzuhalten. Warum gibt es dann in hoch entwickelten Ländern wie Großbritannien, den USA oder den Staaten der Europäischen Union immer noch trinkwasserbedingte Infektionen? Ist es auch für den Verbraucher selbst möglich, die Qualität des Leitungswassers zu verbessern?



# Trinkwasser auf dem Prüfstand

## Mit UV-Strahlung im Kampf gegen unsichtbare Bedrohungen

Verunreinigtes Wasser kann tödliche Epidemien wie Cholera, Ruhr oder Typhus verursachen. Erst Mitte und Ende des 19. Jahrhunderts entdeckten Wissenschaftler und Ärzte wie John Snow, Robert Koch oder Louis Pasteur die Bedeutung der Wasserhygiene. Seitdem werden weltweit Anstrengungen zur Verbesserung von Hygiene und Abwasserentsorgung unternommen. Institutionen wie die EU, die US-Umweltschutzbehörde EPA und die

Wasser ist die am sorgfältigsten kontrollierte natürliche Ressource.

Weltgesundheitsorganisation WHO geben strenge Qualitätsrichtlinien für Trinkwasser vor. In den meisten Ländern der ersten Welt sind wasserbedingte Infektionen daher größtenteils ausgerottet. Es kommt aber immer noch zu gelegentlichen Ausbrüchen – vor allem, wenn die öffentliche Wasserversorgung durch Naturkatastrophen wie Überschwemmungen, Erdbeben oder Wirbelstürme unterbrochen wird.

### Wussten Sie schon?<sup>2</sup>

- ... dass rund ein Drittel der Weltbevölkerung keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser hat.
- ... dass bis 2050 fast 6 Milliarden Menschen in Gebieten mit vorübergehendem Wassermangel leben könnten.
- ... dass der Zugang zu einer klimasicheren Wasserversorgung und Abwasserentsorgung jedes Jahr das Leben von mehr als 360.000 Kleinkindern retten könnte.
- ... dass der klimabedingte Wassermangel um bis zu 50% reduziert werden kann, wenn die globale Erwärmung auf 1,5°C über dem vorindustriellen Niveau begrenzt wird.

### Eines der am schärfsten kontrollierten Lebensmittel

Der größte Teil unseres Trinkwassers stammt aus natürlichen Quellen wie Seen, Flüssen und Grundwasser – manchmal sogar aus geschützten Naturreiservaten. Dennoch wird dieses Wasser in Aufbereitungsanlagen aufwendig gereinigt, bevor es an die Verbraucher verteilt wird. Der genaue Prozess ist von Fall zu Fall unterschiedlich, umfasst aber in den meisten Fällen die folgenden Schritte<sup>1</sup>:

- **Koagulation und Flockung:** Positiv geladene Chemikalien werden hinzugefügt, um im Wasser gelöste Teilchen mit negativer Ladung zu neutralisieren. Beide reagieren miteinander und bilden größere Partikel – sogenannte Flocken.
- **Sedimentation:** Die Flockenmasse setzt sich wegen ihres höheren Gewichts am Boden ab.
- **Filtration:** Das klare Wasser der oberen Schichten wird durch verschiedene Filter (z. B. Sand, Kies und Aktivkohle) geleitet, um feinere Partikel wie Staub, Organismen und sogar gelöste Chemikalien zu entfernen.
- **Desinfektion:** Verbleibende Parasiten, Bakterien und Viren werden durch desinfizierende Chemikalien oder UV-Strahlung abgetötet.

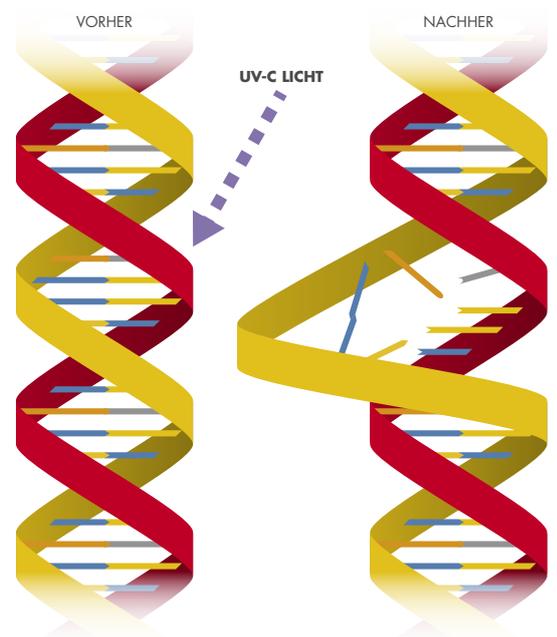
Um die Risiken durch den Einsatz giftiger Chemikalien zu vermeiden, nutzen viele Großanlagen UV-Licht als Teil des Reinigungsprozesses. Die wirksamsten Wellenlängen liegen dabei im UVC-Bereich des ultravioletten Spektrums (100 nm–280 nm). Sie werden von den DNS- und RNS-Strängen der Viren und Mikroben absorbiert und brechen dort die chemischen Bindungen der Helixstrukturen auf. Die Erreger werden

zerstört oder können sich zumindest nicht mehr vermehren.

Bislang ließ sich das hochwirksame UVC-Licht nur mit Quecksilber-Niederdrucklampen erzeugen, die sich nur für den Einsatz in größeren Einrichtungen eignen: Sie sind zerbrechlich, schwer zu bedienen und das giftige Quecksilber muss kostspielig entsorgt werden. Seit dem Aufkommen von Hochleistungs-UVC-LEDs kann die UV-Wasserbehandlung nun auch in Haushalten Einzug halten.

### Keimfreies Leitungswasser

Wozu braucht man zu Hause eine Wasseraufbereitung, wenn das Trinkwasser all diese Reinigungsmaßnahmen durchläuft? Das Problem ist, dass die örtlichen Behörden nur für das Wasser zuständig sind, das zu Ihnen nach Hause geliefert wird. Was auf dem Gelände der Kunden passiert, liegt in deren Verantwortung. In den Leitungen und Behältern jedes Privathaushalts und jeder Betriebsanlage kann aber noch so einiges geschehen.



UVC-Strahlen zerstören die Struktur der DNS.

1 [https://www.cdc.gov/healthywater/drinking/public/water\\_treatment.html](https://www.cdc.gov/healthywater/drinking/public/water_treatment.html)  
2 <https://www.un.org/en/observances/waterday>

Solange das Wasser dort in Bewegung ist, bleibt es so sauber, wie es von den Versorgungsbetrieben bereitgestellt wurde. Sobald es jedoch längere Zeit stillsteht, beginnen sich Mikroorganismen zu schleimigen, klebrigen Substanzen zusammenzuschließen, die sich an Oberflächen festsetzen. Diese sogenannten Biofilme bestehen aus einer großen Vielfalt von Bakterien, Pilzen und Einzellern. Am häufigsten findet man sie an den Innenflächen von Wasserspeichern, Leitungen oder Warmwasserbereitern.

Die Biofilme selbst sind nicht gefährlich. Wissenschaftler haben sogar herausgefunden, dass viele der enthaltenen Organismen dazu beitragen, das Wasser sauber zu halten. Andererseits dienen Biofilme auch als Nährboden für viele gefährliche Krankheitserreger und ihr Schleim-"Schild" schützt sie vor chemischen Desinfektionsmitteln wie Chlor. Biofilme im Wasserleitungssystem können Keime in das ansonsten saubere Wasser abgeben. Daher empfiehlt sich eine zusätzliche Desinfektion.

---

UV-Bestrahlung ist eine bewährte Methode der Wasserentkeimung.

---

Besonders wirksam sind solche Maßnahmen, wenn die UVC-Strahlen möglichst nah am Endverbraucher eingesetzt werden – zum Beispiel kurz bevor das Wasser den Wasserhahn verlässt. Mit den neuen leistungsstarken LEDs werden platzsparende, erschwingliche und umweltneutrale Lösungen möglich wie die vom britischen Hersteller PRP Optoelectronics entwickelte Aegina Purifier-Reihe. Die dort eingesetzten UVC-Quellen entsprechen dem NSF 55 Class A Standard zur Inaktivierung von Mikroorganismen, einschließlich

Bakterien, Viren, Kryptosporidien und Giardien. Diese Art von Strahlung ist aber auch für alle anderen Lebewesen schädlich.

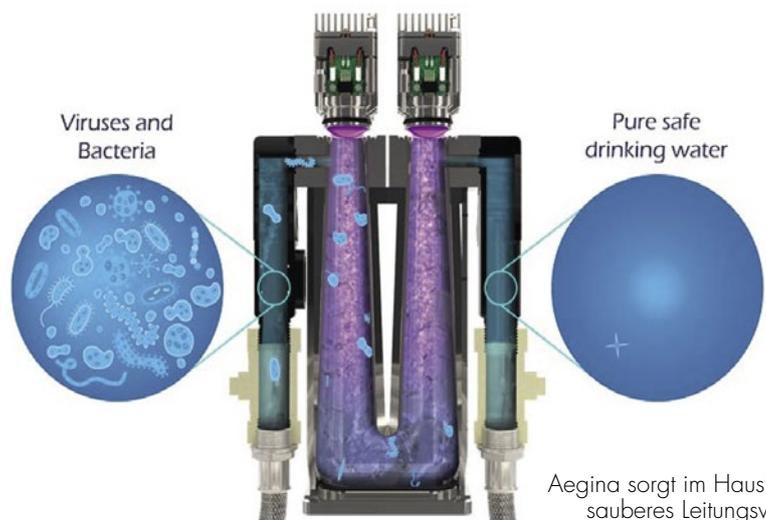
---

Die LED-Technologie bringt die Desinfektion ins Haus.

---

Die LEDs im Aegina-System befinden sich daher innerhalb der geschlossenen Rohrleitungen, sodass sie weder für Menschen noch für deren Haustiere eine Gefahr darstellen. Um die Sicherheit zu erhöhen, schaltet sich das UV-Licht automatisch ab, wenn das System verändert oder beschädigt wird.

Das Wasser wird durch einen Siphon geleitet, sodass es der Strahlung lange genug ausgesetzt ist, um alle Keime abzutöten. Außerdem bleibt es während des gesamten Prozesses in Bewegung. So wird eine erneute Kontamination vermieden. Mit diesen Maßnahmen sind die Aegina-Module in der Lage, 99,99% sauberes Wasser zu liefern. Mit ihrem geringen Stromverbrauch sind die Geräte für Privathaushalte sowie für mobilen Einsatz in Wohnmobilen oder auf Jachten konzipiert. Je nach Modell liefert sie pro Minute 3, 6, 12 oder 18 Liter hochwertiges Trinkwasser. ■



Aegina sorgt im Haushalt für sauberes Leitungswasser.

## Germicidal UVC LED

Je kürzer die Wellenlänge, desto mehr UV-Strahlung wird von der Erdatmosphäre absorbiert. Aus diesem Grund haben die Organismen auf unserem Planeten keine natürlichen Abwehrkräfte gegen UVC-Licht entwickelt. In diesem Spektrum liegt auch der Wellenlängenbereich 250 nm und 280 nm, der sich besonders gut für Desinfektionsanwendungen eignet. LEDs, die diese Wellenlängen emittieren, werden daher als keimtötende LEDs bezeichnet.

Unser Portfolio an keimtötenden LEDs umfasst Wellenlängen von 255 nm, 265 nm, 272 nm und 275 nm. Ihre optische Leistung pro Chip reicht bis zu 100 mW. ■

Ihr Kontakt: Dr. Olga Stroh-Vasenev +49 (0)8142 2864-48  
o.stroh-vasenev@lasercomponents.com

## Daten – Expresslieferung frei Haus

Seit Beginn der Digitalisierung Ende des 20. Jahrhunderts wird die Entwicklung der Netze von einem Thema bestimmt: **Bandbreite**. Wo früher Telefon, Daten und Bewegtbild auf verschiedenen Wegen übertragen wurden, hat sich Triple-Play inzwischen weitgehend durchgesetzt: Die Umstellung aller Festnetzanschlüsse auf Internet-Telefonie ist in Deutschland nahezu abgeschlossen. Die digitalen Versionen von terrestrischem Fernsehen und Kabel-TV sind zwar noch in Betrieb, verlieren aber zunehmend an Bedeutung. Die Dienste wandern in ein allumfassendes Netz. Anwendungen wie Streaming, VR-Gaming und SmartHome fachen den Bandbreitenhunger weiter an. Vor allem zeigen sie aber, dass auch private Haushalte inzwischen Datenmengen abrufen, die noch vor kurzem für Unternehmen reserviert waren. Nur ein Material ist derzeit in der Lage, die nötigen Bandbreiten bereitzustellen: Die Glasfaser. Aber wieso eigentlich? →





# Zauberwort Bandbreite

## Mit Lichtgeschwindigkeit in die Zukunft

Die ersten Kupferkabel wurden in Deutschland noch zu Kaisers Zeiten verlegt. Einigen davon liegen sicher immer noch herum oder sind in alten Häusern verbaut. Lange Zeit haben sie ihre Aufgabe wirklich gut erledigt und im Prinzip könnten sie das immer noch. Aber der Verkehr hat stark zugenommen. Wie in den Gassen der Innenstadt kommt es in der Rushhour unweigerlich zum Stau. Wie sehen die Netze aus, über die der Datenverkehr der Zukunft läuft?

### Warum ist die Glasfaser schneller als das Kupferkabel?

„Was ist schneller? Kupfer oder Glasfaser?“ Wenn man diese Frage heute Passanten in der Fußgängerzone stellt, wird die Antwort fast immer lauten: „Glasfaser natürlich.“ Aber trifft das wirklich zu? Und wenn es zutrifft: Woran liegt das? Wie in Wissenschaft und Technik üblich, ist die Antwort komplexer, aber auch spannender als gedacht.

---

Nichts ist schneller als das Licht.

---

Zunächst muss einmal klargestellt werden, dass wir in beiden Fällen von einer digitalen Signalübertragung sprechen. Im Kupferkabel werden die „Nullen und Einsen“ des digitalen Codes durch elektrische Signale übertragen. Einfach gesagt, wird der Strom immer wieder ein- und ausgeschaltet. In einer Glasfaser läuft diese Übermittlung mit Hilfe von Licht. Deshalb werden die Kabel im Fachjargon auch als Lichtwellenleiter (LWL) bezeichnet. Auf den ersten Blick könnte man jetzt sagen: „Dann ist ja alles klar, denn bekanntlich ist nichts schneller als das

Licht.“ Das ist natürlich richtig. Richtig ist aber auch, dass sich grundsätzlich alle elektromagnetischen Wellen mit Lichtgeschwindigkeit fortbewegen – also auch Strom oder Funkwellen. Warum ist das Licht also in unserem Fall trotzdem der bessere Übertragungsweg?

### Höherer Datendurchsatz

Da ist einmal das Thema Nummer eins: Die Bandbreite. Damit ist im Branchenjargon die Datenrate gemeint – also die Menge an Informationen, die in einer Sekunde übertragen wird. Die Kabelfernseh-Netze (CATV) sind mit rund 10 Gbit/s die leistungsstärksten Kupfernetze. Die optische Signalübertragung erlaubt, abhängig von der Faserart, inzwischen mehrere Tbit/s. Außerdem ist es mit der heutigen Technik möglich, viele Signale über ein und dieselbe Faser zu übertragen, indem jedem Signal eine bestimmte Wellenlänge (Farbe) zugewiesen wird. Inzwischen gibt es Netze, die parallel bis zu 160 Farben gleichzeitig unterstützen.

---

Bis zu 120 km  
ohne Signalverstärkung.

---

### Höhere Reichweite

Ein weiterer Vorteil der Lichtwellenleiter ist ihre geringe Dämpfung: Mit den hochwertigen Fasern, die heute zur Verfügung stehen, lassen sich ohne Signalverlust Strecken bis zu 120 km überbrücken. Bei Kupferkabeln hingegen muss rund alle 500 Meter ein elektrischer Signalverstärker eingebaut werden. Das macht den Netzausbau erheblich umständlicher und kostet obendrein noch Energie und Geld.

### Störungsfrei

Quarzglas, aus dem die meisten Glasfasern bestehen, ist ein sprödes und empfindliches Material. Kupfer dagegen lässt sich nahezu beliebig verformen. Welche Materialvorteile sollten die Lichtwellenleiter also bieten?

LASER COMPONENTS unterstützt Sie nicht nur mit Fachwissen (LC-Campus). Wir bieten Ihnen auch einfach zu bedienende Werkzeuge für den Netzausbau an: Unser Sortiment reicht von vorkonfektionierten Faser-Assemblies, über Spleißzubehör bis hin zu Geräten für die Abnahme-Messungen. In unserem YouTube-Praxiskanal finden Sie außerdem Tipps für die Wartung.

Schauen Sie rein\*: [lcnews.net/LC\\_Campus\\_Praxiskanal](https://www.lcnews.net/LC_Campus_Praxiskanal)



\* Der QR-Code führt zu einem Videokanal auf YouTube (ein Unternehmen der Google Ireland Ltd.). Details zu deren Umgang mit Ihren personenbezogenen Daten entnehmen Sie der Datenschutzerklärung von YouTube: <https://policies.google.com/privacy?hl=de>

Ganz einfach: Das Quarzglas ist nichtleitend und daher resistent gegen elektromagnetische Einflüsse. Kupfer dagegen ist einer der besten Leiter überhaupt. Daher kann es immer wieder zu Signalstörungen kommen: Zum Beispiel durch nahe Gewitter oder einfach nur durch elektrische Geräte, die in der Nähe betrieben werden. Bekannt ist auch das Phänomen des „Übersprechens“, bei dem sich parallel geführte Gespräche auf benachbarten Leitungen gegenseitig überlagern.

Auch Temperaturänderungen können den Fasern wenig anhaben. Wird Kupfer erwärmt, steigt sein elektrischer Widerstand und hemmt die Signalübertragung. Einen ähnlichen Effekt gibt es bei Lichtwellenleitern nicht.

### Zukunftssicher

Obwohl ihre Herstellung kostspieliger ist, wird die Glasfaser mit zunehmendem Bandbreitenbedarf immer wirtschaftlicher. Vor allem, da die Fasern und Netzkomponenten vergleichsweise wartungsarm sind. Das Beste ist aber, dass die Technologie auf absehbare Zeit skalierbar ist. Die Netze können mit wenig Aufwand an die stetig wachsenden Bandbreitenanforderungen angepasst werden, denn die Fasern und Splitter lassen sich unverändert weiterbenutzen. Nur die Endgeräte muss man eventuell austauschen.



### Und wie kommen die Fasern ins Haus?

„Das ist alles schön und gut, aber man hört dauernd, dass der Glasfaserausbau in Deutschland noch zu wünschen übrig lässt.“ Wann kommt also der Durchschnittsbürger in den Genuss dieser fabelhaften Technologie? Auch hier ist die Antwort etwas komplexer als die Frage:

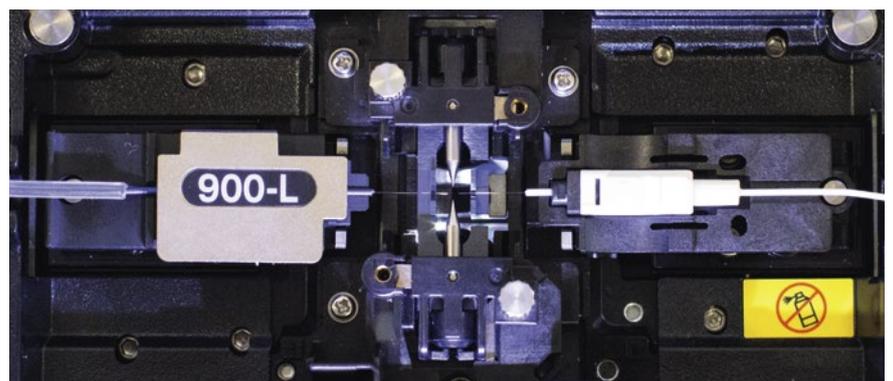
Ein Glasfasernetz muss man sich wie einen Baum vorstellen, bei dem das Wasser vom Stamm, über immer kleinere Äste und Zweige zu den einzelnen Blättern verteilt wird. In der Telekommunikation nennt man den Stamm Backbone- oder Transportnetz. Die Blätter wären die sogenannten Teilnehmeranschlüsse, also die Anschlussdosen, an die der Nutzer seine Endgeräte (Router, Telefon, Computer, Fernseher, ...) anschließt. In Deutschland besteht das Transportnetz inzwischen fast ausschließlich aus Glasfasern. Je näher wir zu den Blättern des Baumes kommen, umso häufiger treffen wir noch auf Kupferkabel. Als besonders kritisch gilt zurzeit die sogenannte „letzte Meile“, also die Strecke

Die Bundesregierung investiert Milliarden.

vom bekannten grauen Verteilerkasten am Straßenrand zum Haus des Nutzers.

Der Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten (VATM) gibt an, dass Ende 2020 bundesweit rund 1,87 Mio. von 41,5 Mio. Haushalten mit Glasfasern versorgt wurden. Das entspräche gerade einmal 4,5 % der Haushalte. Der Branchenverband geht aber auch davon aus, dass das Netz bis 2026 auf rund 25 Mio. Haushalte erweitert wird. Für den Ausbau stellt das Breitbandförderungsprogramm des Bundes rund 12 Milliarden Euro zur Verfügung, die vor allem dort eingesetzt werden sollen, wo die Datenraten noch unter 100 Mbit/s liegen.

Das bedeutet viel Arbeit für die beteiligten Unternehmen. Dieser Aufwand lohnt sich aber, denn schnelles Internet ist der Schlüssel zur digitalen Zukunft. ■



### Stecker schnell vor Ort installieren

Klassische „Pigtails“ hinterlassen bei der Installation von FTTH-Teilnehmeranschlüssen meist Faserreste, die bei der Arbeit oft hinderlich sind und danach aufwendig entsorgt werden müssen. SOC-Stecker (Splice on Connect) mit wenige Zentimeter langen Faserenden lassen sich ohne weitere Arbeitsschritte ans Kabelende spleißen. Ein im Stecker integrierter Schutzschlauch wird danach einfach über das fertige Kabelende gezogen, um Verschmutzungen zu verhindern. ■

Ihr Kontakt: Dr. Chris Mantzke +49 (0)3301 522 99 98  
c.mantzke@lasercomponents.com

# „Es ist nützlich, den Funken zu sehen, bevor das Feuer entsteht.“

*Japanisches Sprichwort*

Wohnungsbrände gehören zu den größten Gefahren des täglichen Lebens. Zum Glück können wir Vorkehrungen treffen: In vielen Ländern sind Hausbesitzer verpflichtet, finanzielle Risiken durch eine Feuerversicherung abzudecken. Die allgegenwärtigen Experten empfehlen, immer einen Feuerlöscher griffbereit zu haben. Doch diese Maßnahmen bekämpfen nur den offensichtlichen Teil des Feuers: die Flammen. Der weitaus gefährlichere Aspekt wird dabei nicht beachtet, denn die meisten Todesopfer gehen auf die Rechnung des Rauchs. Erst vor etwa einem Jahrzehnt haben die Behörden in vielen Ländern diese Tatsache berücksichtigt und Rauchmelder für alle Wohnungen zur Pflicht gemacht.

## Kein Feuer ohne Rauch

### Optische Technologien im Brandschutz

#### Stille Gefahr

Im Jahr 2019 waren rund 90% der brandbedingten Todesfälle und Verletzungen in den USA auf Feuer in Häusern oder Wohnungen zurückzuführen. In der EU gibt es zu diesem Thema keine offiziellen Statistiken;

---

#### Der Rauch ist tödlicher als das Feuer.

---

Schätzungen der European Fire Safety Alliance gehen aber ebenfalls von etwa 80% aus. Die Menschen sterben dabei meist nicht durch die Flammen, sondern durch den Rauch.

Je nachdem welches Material brennt und wie heiß es dabei wird, besteht dieser aus verschiedenen Gasen. Alle davon sind lebensgefährlich – jedes auf seine Art. Die häufigsten und tödlichsten Bestandteile sind die so genannten toxischen Gase wie Kohlenmonoxid (CO), Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) oder Blausäure (HCN). Sie beeinträchtigen die Atmung auf unterschiedliche Weise: Kohlendioxid ist allgemein als „Abfallprodukt“ bekannt, das beim Ausatmen freigesetzt wird. Das Problem ist, dass bei höheren CO<sub>2</sub>-Konzentrationen der gesamte Stoffwechsel aus dem Gleichgewicht gerät. Wenn die eingeatmete Luft mehr als 10% CO<sub>2</sub> enthält, ist man in weniger als einer Minute tot.

Kohlenmonoxid ist ebenso tödlich, aber auf eine andere Art: Seine Moleküle heften sich an das Hämoglobin der roten Blutkörperchen. Dieser Stoff ist für den Sauerstofftransport zu den Zellen zuständig. Die Zellen erhalten nicht mehr genug lebenswichtigen Sauerstoff und der Körper erstickt. Das Gefährlichste an CO ist, dass es weder einen Geruch noch einen Geschmack hat. Es tötet ohne Warnung.

Wird Zyanid über Atmung oder Haut aufgenommen, verursacht es sehr schnell Atembeschwerden. Wie Kohlenmonoxid beeinträchtigt es den Stoffwechsel – allerdings, indem es die Energieproduktion in den Zellen verhindert. Tatsächlich ersticken die meisten Opfer im Schlaf, bevor sie den Brand überhaupt bemerken.

An dieser Stelle kommen Rauchmelder ins Spiel. Sobald sie eine potenziell gefährliche Menge an Rauch erkennen, lösen sie einen Alarm aus und sorgen dafür, dass die Bewohner aufwachen.



### IR-Detektoren retten Leben

Die meisten Rauchmelder nutzen optische Technologien. Das Konzept ist ebenso einfach wie effektiv. Es verwendet eine Lichtquelle – meist eine Infrarot-LED oder eine Laserdiode –, kleine Spiegel und eine Photodiode: Der Lichtstrahl, den die LED kontinuierlich aussendet, wird durch ein dunkles Gehäuse geleitet. Dabei sorgen die Spiegel dafür, dass er nicht auf den Detektor trifft. Sobald Rauch in das

---

#### Streulicht löst den Alarm aus.

---

Gehäuse eindringt, wird das Licht gestreut, sodass es die Photodiode erreicht und den Alarm auslöst. Selbstverständlich muss dabei ein gewisser Spielraum vorhanden sein: Schließlich soll der Alarm nicht jedes Mal ausgelöst werden, wenn man eine Kerze anzündet. Andererseits soll das System zuverlässig funktionieren, wenn diese Kerze auf den Boden fällt und den Teppich in Brand setzt.

Für Heimanwendungen werden zumeist einfache IR-Strahler und handelsübliche Fotodioden verwendet, während die hochpreisigen industriellen Anwendungen auf eine empfindlichere Kombination aus helleren (Laser-) Lichtquellen und „professionelleren“ Sensoren setzen.

Egal ob im Haushalt oder im Unternehmen – bei allen Rauchmeldern muss der Rauch physisch an den Detektor gelangen. Auf dem Weg dorthin vergeht wertvolle Zeit und die Bewegungsrichtung des Rauchs hängt von zahlreichen äußeren Einflüssen ab. Ein kleiner Windstoß kann hier vieles ändern. Optische Flammenmelder dagegen arbeiten berührungslos, schnell und aus der Entfernung. Ihre IR-Sensoren reagieren auf das Flackern von Flammen oder Funken. Ein Algorithmus analysiert, ob diese den Mustern entsprechen, die bei Feuern auftreten. So sind sie zum Beispiel auch in der Lage, Funken durch Fensterscheiben, Rauchschwaden oder dichten Nebel hindurch zu erkennen.



Funkenerkennung ist vor allem dort wichtig, wo explosive Stäube in der Luft liegen – also in der Holzverarbeitung, der Getreideverarbeitung oder in Zementwerken. Hier heißt es, schnell zu reagieren und die Funken möglichst noch im Flug zu löschen, sodass sie keinen weiteren Schaden anrichten können. Bei diesen Sensoren dominieren Quantendetektoren (PbS, x-InGaAs).

Ein weiteres Verfahren in industriellen Anwendungen ist die Flammenerkennung. In diesem Umfeld entstehen viele Feuer durch die Verbrennung von Kohlenwasserstoffverbindungen.

---

### IR-Sensoren erkennen Funkenflug und unsichtbare Feuer.

---

Solche Brände breiten sich oft weiter aus, als die sichtbaren Flammen vermuten lassen. Mit pyroelektrischen Detektoren kann man ihr wirkliches Ausmaß ermitteln. Diese Sensortechnologie erkennt die Verbrennungsprodukte wie CO<sub>2</sub>, indem sie die Lichtemission bei bestimmten Wellenlängen misst. Bei heißen Temperaturen emittieren Gase dieselbe Wellenlänge des Lichts, die sie sonst auch absorbieren. So ist es möglich, die Art des Gases im Sichtfeld des Detektors eindeutig zu bestimmen. Pyroelektrische Detektoren werden immer in Kombination mit Infrarotfiltern verwendet, die das „Umgebungsrauschen“ ausblenden, das durch Sonnenstrahlung oder durch das CO<sub>2</sub> der Atmosphäre erzeugt wird. Zur multispektralen Erfassung der IR-Strahlung von Flammen wird meist eine Mehrfachkombination aus drei oder mehr Detektor-/Filterpaaren eingesetzt.

All diese Anlagen arbeiten schnell und äußerst präzise, denn in der Industrie kann man sich keine Fehlalarme leisten.

## Umfangreiches Angebot an Detektoren

Rauch- und Feuermelder gibt es in vielen Konfigurationen und Preisklassen. Entsprechend vielfältig sind die Detektor-Technologien, die dort zum Einsatz kommen. Jede Technologie hat ihre spezifischen Vorteile. Mit einem breiten Spektrum an IR-Komponenten sorgt LASER COMPONENTS dafür, dass Sie für Ihre Brandschutzlösung immer die optimale Technik verwenden. Dabei muss der beste Detektor nicht zwangsläufig immer der teuerste sein.

Die LASER COMPONENTS Detector Group in Chandler, Arizona fertigt pyroelektrische Detektoren, PbS- und (x)InGaAs-Photodioden nach Kundenspezifikationen.

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

Werden Sprinkleranlagen oder andere Löschsysteme auch nur ein einziges Mal fehlerhaft ausgelöst, kann das ebenso verheerende Folgen haben wie ein Brand.

### Intelligente Lösungen gehen einen Schritt weiter

Bisher wurde der Rauchmelder bei Standardlösungen entweder mit einem Wärme- oder mit einem Kohlenmonoxidsensor kombiniert. DEF, ein französischer Anbieter von Brandschutzlösungen und -dienstleistungen hat kürzlich ein intelligentes, vernetztes Gerät entwickelt, das erstmals alle drei Technologien vereint. Die Premium-Version ist lernfähig: Die Signale der verschiedenen Sensortechnologien

werden erfasst und der Alarmkontext analysiert. Ein Algorithmus wertet die letzten 100 Ereignisse aus. So kann das System die Art des Feuers genauer bestimmen und die Empfindlichkeit der Sensoren anpassen. Brände werden früher erkannt und Fehlalarme vermieden.

Die ersten dieser Multifunktionsgeräte wurden als hochpreisige Lösungen für Fabriken und Einkaufszentren konzipiert, doch der Weg in die Wohnzimmer ist bereits vorbestimmt. Als Teil von Smart-Homes könnten sie mit jeder Art von Mobilgerät gesteuert werden, sodass man auch aus großer Entfernung auf gefährliche Situationen reagieren kann. ■

# Problemlösung mit Kaizen

## In vier Schritten zum Erfolg

Auch wenn wir den Elefanten „Qualität“ in die Scheiben „Struktur“, „Kultur“ und „Konjunktur“ aufteilen, sind das doch noch drei ziemlich große und schwer verdauliche Happen für einen einzelnen Qualitätsmanager. Dazu kommt, dass die Reise zu einer fest verwurzelten Qualitätskultur kein Hundertmeterlauf ist. Sie gleicht eher einer Weltreise und reicht von der Strukturierung aller Prozesse, Ziele und Regeln, über die Kultivierung der erarbeiteten Standards bis hin zu messbaren Erfolgen, also der Qualitäts-Konjunktur.

Als QM-Verantwortlicher ist es dabei wichtig, alle Kollegen auf die Reise mitzunehmen. Dabei stellen sich für mich zwei Fragen: Wie muss ich die Reisetappen gestalten, damit mich die Kollegen auf dem ganzen Weg begleiten? Was können die Kollegen tun, um mir beim Verzehr des Elefanten zu helfen? Schließlich können sie oft eher sagen, wo etwas im Argen liegt und als „Diätberater“ einen wertvollen Beitrag dazu leisten, dass der Dickhäuter schlanker und damit besser verdaulich wird.

Eine Anleitung dafür, wie man verdaubar Probleme löst, finden wir im Werkzeugkasten des **Kaizen**.

### 1. Geh zu Gemba! – Der Ort des Geschehens

Wenn ich gebeten werde, ein Problem zu lösen, muss ich zunächst einmal feststellen, worin das Problem besteht. Das geht am besten am Ort des Geschehens – auf Japanisch „Gemba“ („der eigentliche Ort“). Ist ein Produkt fehlerhaft, reicht es nicht, den Fehler in einem Konferenzraum „am grünen Tisch“ zu besprechen. Viel leichter ist es, das Fehlermuster vor Augen zu haben und sich dort zu treffen, wo das Produkt hergestellt wird. Das kann eine Maschine sein, ein Montageplatz oder auch der Bildschirmarbeitsplatz eines Buchhalters. Nur am „Gemba“ sind alle Voraussetzungen für den nächsten Schritt vorhanden:



Pius Perko, CQO

### 2. Beobachte Gembutsu! – Die realen Dinge

Am Ort des Geschehens gilt es, alles genau zu beobachten und dem Problem durch konsequente Fragen auf den Grund zu gehen. Wie in vielen Lebenslagen helfen auch hier die berühmten W-Fragen:

- **Was** ist genau das Problem? Worin unterscheidet es sich vom Soll-Zustand?
- **Warum** ist eine Abweichung vom Standard aufgetreten?
- **Wann** ist das Problem aufgetreten? Wie oft?
- **Wer** ist am Problem beteiligt?
- **Wo** kann dieses Problem sonst noch auftreten?
- **Wie** stellen wir fest, wenn dieses Problem wieder auftritt?

Dabei darf man sich nicht zu schade sein, „dumme Fragen“ zu stellen. Wichtig ist, das Problem in seiner Gesamtheit zu erfassen. Nur so lässt sich erkennen, ob es sich tatsächlich um eines handelt. Dann versuchen wir, eine Lösung zu finden.



### 3. Such nach Muda! – Verluste und Verschwendungen

Dazu sehe ich mir das Problem durch die „Verschwendungs-Brille“ an. Wo liegt der Hase im Pfeffer? Ist es ein technisches oder ein organisatorisches Problem? Gab es zum Beispiel Missverständnisse, unklare Regeln, fehlende Standards, unverständliche Arbeitsanweisung oder lag ein Zielkonflikt vor? Vielleicht kann man das Problem auch beheben, indem man die Prozesse verbessert: Klassische Zeitfresser wie unnötiges Suchen, Warten oder Hin- und Hertransportieren lassen sich oft sehr leicht beheben und wenn Prozesse flüssig ablaufen, vermeidet man auch andere Fehler.

Um Muda zu erkennen, muss man kein QM-Experte sein. Etwas Übung ist aber schon nötig. Regelmäßige Begehungen und Datenanalysen unter Anleitung des Quality Managers sind ein gutes Mittel, um die Kollegen entsprechend zu schulen.

Alles in allem sind die Identifizierung und Kategorisierung von Verschwendungen einen eigenen Artikel wert. Für diesmal muss es reichen, festzustellen, dass sich mit einem geschulten Blick die tiefer liegenden strukturellen Ursachen für viele Probleme erkennen lassen.

### 4. Mach Kaizen! – Ständige Verbesserung

Wenn das Problem umfassend örtlich und inhaltlich umzingelt ist, ist es erheblich einfacher, die richtigen Maßnahmen zum Abstellen der Problemursachen zu formulieren. Dabei ist es immer wichtig, eine langfristige Lösung anzustreben. Ziel muss es sein, bestehende Standards anzupassen oder neue zu formulieren. Alles andere ist hektische Betriebsamkeit, mit der man vielleicht einige Feuer kurzfristig löschen kann. Sie können aber sicher sein, dass Probleme, die auf diese Weise „gelöst“ wurden, an anderer Stelle wieder an die Oberfläche treten. Am Ende rennen Sie die ganze Zeit mit dem Feuerlöscher herum, während der Brand sich weiter ausbreitet.

Ein langfristiges Ziel bedeutet aber nicht, dass ein Problem in einem riesigen Schritt auf einmal gelöst werden muss. Besser ist es, immer wieder am Gemba zu sein, die Gembutsus im Blick zu behalten und in kleinen Schritten voranzukommen. Man darf dabei nur nicht das Ziel aus den Augen verlieren.

### U nendlicher Kreislauf

Folgen Sie den vier Schritten und sie werden jedes Problem fast zwangsläufig beheben. Diese Vorgehensweise ist wie ein Naturgesetz für Erfolg. Dabei gilt natürlich wie fast immer im Qualitätsmanagement, dass kein Projekt je zu Ende ist. Schließlich steht Kaizen für kontinuierliche und unendliche Verbesserung. Wichtig ist dabei immer, die Tatsachen im Blick zu behalten. ■



# NEUE PRODUKTE

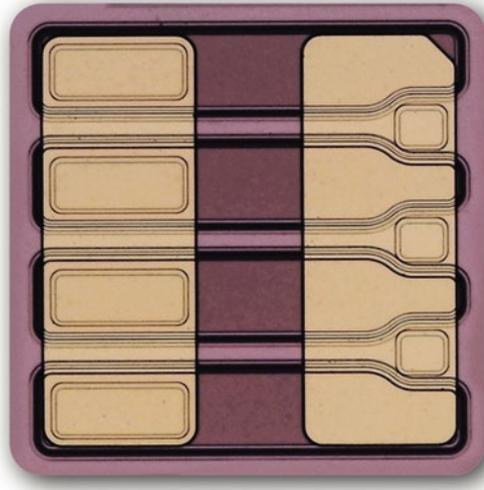
- 01 UVB- und UVC-LEDs: Viele Bauformen, Wellenlängen und Leistungsklassen ■
- 02 UVC-LED mit integrierter Linse: Chipdesign für effiziente Desinfektion ■
- 03 Polychroide Strahlteiler: Eine Optik für Monitoringsysteme mit drei oder mehr Wellenlängen ■
- 04 Transimpedanzverstärker: Bedienfreundliche Steuerplatine für UV-Detektoren ■
- 05 Grüne Punkt- und Linienlaser: Low-Cost Module für Positionierungsaufgaben ■
- 06 M12-USB-Kabel: Mobile Energieversorgung für FLEXPOINT®-Lasermodule ■
- 07 Grüne Laserdiode mit APC: Abschaltautomatik sorgt für augensicheren Betrieb ■
- 08 Faser-Assemblies mit GRIN-Linsen: Reproduzierbare Qualität aus eigener Fertigung ■
- 09 Faserstripper: Hohe Faserfestigkeit durch thermisches Verfahren ■

## Neue Produkte

### Vielfältige UV-Lösungen

#### Breites Angebot an UVB- und UVC-LEDs

**WEB D91-042** Ab sofort erhalten Sie bei uns auch UV-LEDs des südkoreanischen Herstellers Photon Wave. Das Angebot umfasst die UVB-Wellenlängen 295 nm und 308 nm ebenso wie UVC-LEDs mit 255 nm, 265 nm und 275 nm. Alle Bauteile gibt es als SMD-Chips oder Bare Dies in verschiedenen Größen, sodass sie sich schnell und einfach in die unterschiedlichsten Anwendungen integrieren lassen.



Der Leistungsspielraum reicht von einigen wenigen Milliwatt bis zu 100mW pro Chip. Das ist derzeit die größte mögliche Leistung. Mit Betriebsspannungen zwischen 5,7V und 6,3V sind alle LEDs auch für den mobilen Einsatz geeignet.

Während UVC-Wellenlängen bei der Desinfektion von Luft, Wasser und Oberflächen die Quecksilberdampflampen ablösen, wird das UVB-Spektrum in so verschiedenen Anwendungsfeldern wie Gartenbau und Dermatologie verwendet. ■

Dr. Olga Stroh-Vasenev:

+49 (0)8142 2864-48

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

### Höherer Desinfektionsgrad in kürzerer Zeit

#### Gebündelter Strahl für höhere Intensität

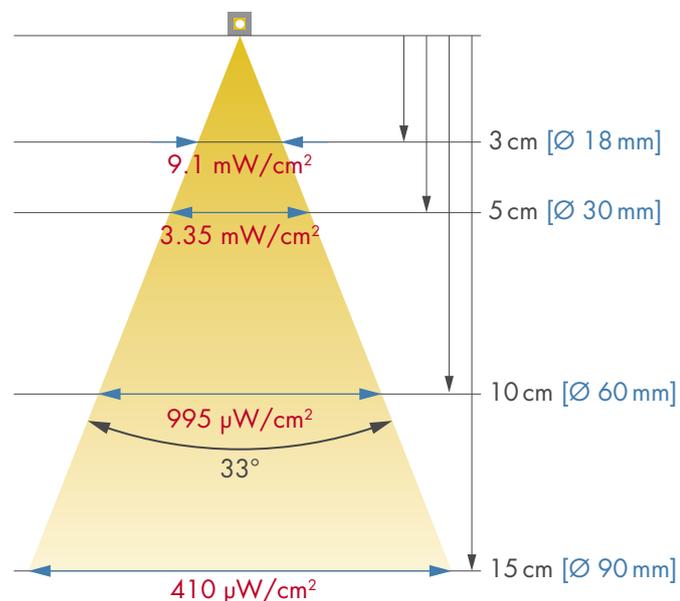
**WEB D91-142** Je höher die Intensität der UVC-Strahlung, umso kürzer wird die Bestrahlungszeit für eine effiziente Desinfektion. Die neueste Erweiterung der S6060-Serie von Bolb liefert gebündelte UVC-Strahlung bei einem Abstrahlwinkel von 33°. Dafür sorgt eine im Chipdesign integrierte Linse. Im Vergleich zu den Standardmodellen mit 150° bewirkt der engere Strahlwinkel, dass die Intensität der UVC-Strahlung auch in einiger Entfernung von der LED hoch bleibt. Bei einem Abstand von 10cm liegt sie immer noch bei knapp 1 mW/cm<sup>2</sup>. Innerhalb von 3 Sekunden wäre damit beispielsweise eine Dosis von 3 mJ/cm<sup>2</sup> erreicht. Das ist ein entscheidender Vorteil für den Einsatz in der Desinfektion von Wasser, Luft oder Oberflächen.

Wie alle anderen LEDs der Serie wird auch der S6060TL als SMD-Chip geliefert und kann direkt in die Platinen der Anwendung verbaut werden. ■

Dr. Olga Stroh-Vasenev:

+49 (0)8142 2864-48

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



## Neue Monitoringmöglichkeiten in der Lasermaterialbearbeitung

### Polychroide Strahlteiler für drei oder mehr Wellenlängen

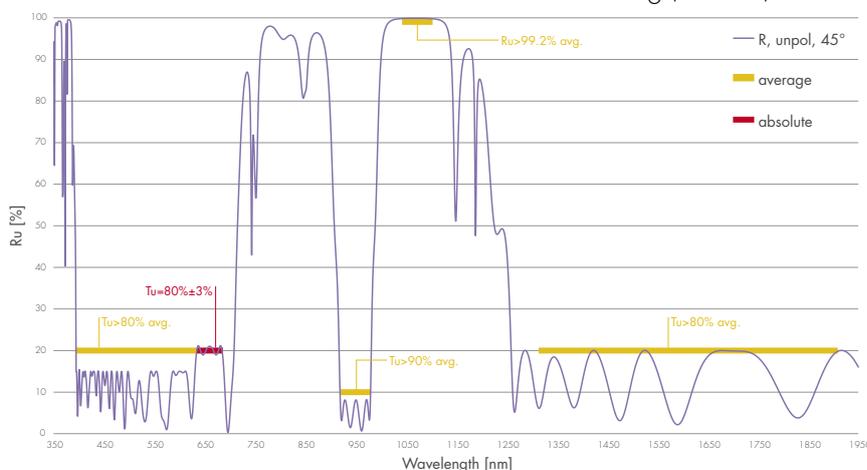
WFB D91-001

Komplexe Sensorsysteme sind das Herzstück der Lasermaterialbearbeitung in der Industrie 4.0, denn sie steuern und überwachen die digitalisierten Prozesse. Das bedeutet auch neue Herausforderungen an die optischen Komponenten. Nicht selten müssen mit einer einzigen Optik die Wellenlängen für drei oder mehr Detektoren gelenkt werden.

Die Lösung sind polychroide Strahlteiler von LASER COMPONENTS: Wir haben Spiegel entwickelt, die nicht nur das Signal für Kameras im Infrarotbereich (1300–1900 nm) und im sichtbaren Bereich (400–700 nm) durchlassen. Auch zusätzliche Wellenlängen können berücksichtigt werden: zum Beispiel für einen Pilotlaser (650 nm) oder ein OCT-System (Optical Coherence Tomography) für die Tiefenmessung (950 nm).

Gleichzeitig sind die Schichten robust genug, um dauerhaft einem Hochleistungslaser für die Materialbearbeitung (1030 nm–1080 nm) standzuhalten.

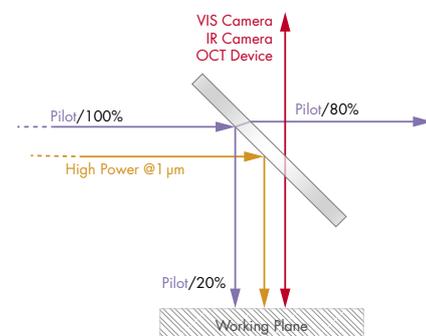
Welche Parameter müssen Sie überwachen? Schicken Sie uns Ihre Anforderungen und wir entwickeln das passende Schichtdesign für Ihre Bedürfnisse – egal wie komplex diese auch sein mögen. ■



René Sattler:

+49 (0)8142 2864-763

r.sattler@lasercomponents.com



## Anwenderfreundliche Steuerplatine

### Vielseitiger Transimpedanzverstärker für SiC UV-Photodioden

WFB D91-025

Die von Photodioden erzeugten Photoströme bewegen sich oft im Bereich von wenigen Nanoampere. Um sie besser auszuwerten und für die gewünschten Anwendungen nutzen zu können, müssen sie verstärkt und in Spannung umgewandelt werden. Bei den SiC UV-Photodioden aus unserem Sortiment empfehlen wir dafür den Transimpedanzverstärker JTA1-1G von ifw optronics. Die bedienfreundliche Verstärkerplatine lässt sich direkt mit den TO5- oder TO18-Gehäusen der Photodioden verbinden.

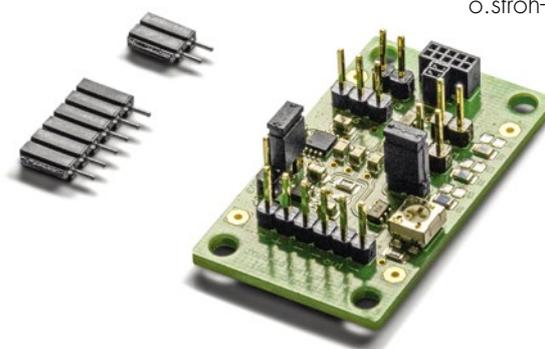
Für seine Messungen kann der Kunde über Jumper aus drei vorkonfigurierten Werten wählen: 10 MΩ, 100 MΩ oder 1.000 MΩ. Entsprechend wird der Photostrom im Verhältnis zwischen 1 V/nA und 0,1 V/μA verstärkt. Über ein Trimpotentiometer lässt sich die Ausgangsspannung zusätzlich um einen Faktor zwischen 1x und 11x verstärken.

Dieses Verstärkerbauteil unterstützt in der Vorserienproduktion und beim Endprodukt zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, sodass Sie Ihre SiC UV-Photodioden schnell nutzen können, ohne Zeit und Mühen in die Entwicklung einer eigenen Platine zu investieren. ■

Dr. Olga Stroh-Vasenev:

+49 (0)8142 2864-48

o.stroh-vasenev@lasercomponents.com



## Neue Produkte

### Platzsparend und kostengünstig

#### Grüne Punkt- und Linienlaser für Positionierungsanwendungen

**WEB D91-174** Im Low-Cost-Segment von LASER COMPONENTS erhalten Sie jetzt das kleinste grüne Punktmodul, das wir je angeboten haben. Mit einem Durchmesser von gerade einmal 3,3 mm und einer Länge von 7,8 mm lässt sich das Modul LC-LMD-515-07-01-TM-01 mühelos in fast alle Produktdesigns integrieren. Trotz seiner winzigen Abmessungen ist es mit einer Laser-Ausgangsleistung von 1 mW für alle üblichen Positionierungsanwendungen geeignet.

Auch die grünen Linienlaser aus unserem Sortiment sind mit Gehäusedurchmessern von 9 mm und 11,5 mm kompakt gestaltet. Mit einem Öffnungswinkel von 60° und einer maximalen Laserleistung von 3 mW stellt das Modul LC-LML-515-09-03-60-TM-C sicher, dass die Laserlinie auch über längere Distanzen noch zuverlässig zu Ausrichtungsaufgaben genutzt werden kann. Das Modul LC-LML-515-01-03-TM-C erzeugt mit einem Öffnungswinkel von 120° auch auf engem Raum



eine besonders lange Linie für präzise Positionierungsanzeigen in Industrie und Handwerk. ■

Stephan Krauss:

+49 (0)8142 2864-32  
s.krauss@lasercomponents.com

### Einsatzbereit ohne Stromnetz

#### Lasermodule auch mit 5V USB-Anschluss betreiben

**WEB D91-074** Betreiben Sie Ihre FLEXPOINT® Lasermodule mit M12-Stecker in Zukunft auch ohne festen Stromanschluss. Über das M12-USB-Kabel können Sie Ihr Lasermodul mit jeder beliebigen USB-Stromversorgung verbinden – egal, ob es sich dabei um eine handelsübliche Powerbank handelt, ein USB-Netzteil oder den USB-Anschluss eines Computers.



Mit einer transportablen USB-Stromquelle werden Sie unabhängig von nationalen Unterschieden bei Netzspannung, -frequenz und Steckertyp.

Standard-USB Anschlüsse folgen der 5V-Norm während die FLEXPOINT® Lasermodule mindestens eine Betriebsspannung von 10V benötigen. Im Kabel wird die Spannung der USB-Stromquelle auf 12V hochtransformiert, sodass Sie alle Module problemlos betreiben können. ■

Stephan Krauss:

+49 (0)8142 2864-32  
s.krauss@lasercomponents.com

### Garantiert augensicher

#### Grüne Laserdioden mit Automatic Power Control

**WEB D91-048** Bei der neuen Produktreihe von grünen APC Laserdioden (Automatic Power Control) hat Arima Lasers die Leistungskontrolle entscheidend erleichtert. Wann immer augensichere Laserstrahlung gefordert ist, bietet das neue Modell zusätzlichen Schutz: Wird ein bestimmter Betriebsstrompegel überschritten, schaltet die Laserquelle automatisch ab. Die Steuerelektronik befindet sich als ASIC auf demselben Chip wie die Photodiode und die emittierende Laserdiode.

Die neuen Laserdioden emittieren bei 520 nm und sind in einem kompakten 3,3 mm TO-Gehäuse integriert. Sie sind unempfindlich gegen elektrostatische Entladung bis 10 kV, garantieren bei Versorgungsspannungen von 5,8 V bis 7,0 V (DC) eine stabile Ausgangsleistung und lassen sich bis 2 MHz modulieren. ■

Manuel Herbst:

+49 (0)8142 2864-91  
m.herbst@lasercomponents.com



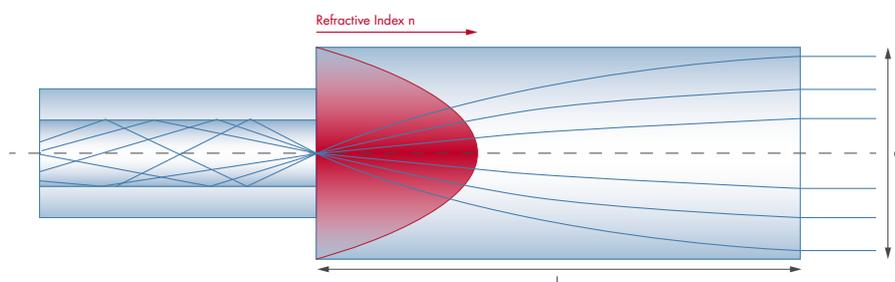
## Kollimierte Strahlen direkt aus der Faser

Reproduzierbare Qualität: GRIN-Linsen-Assemblys aus eigener Fertigung

**WEB D91-018** Jeder kennt die Herausforderung, einen kollimierten Strahl aus einer optischen Faser zu erhalten. Am besten funktioniert das, wenn der Kollimator direkt mit der Faser verbunden ist, wie bei den von LASER COMPONENTS gefertigten GRIN-Linsen-Kollimatoren. Durch unser klebefreies Verfahren können wir bei dieser platzsparenden Lösung reproduzierbare Qualität garantieren. Eine externe Kollimatormontage in einem größeren Gehäuse ist in Zukunft nicht mehr nötig.

Bei den zylindrisch geformten Gradientenindex-Linsen nimmt der Brechungsindex von der Mitte zum Rand kontinuierlich ab, sodass der austretende Strahl kollimiert wird. Derzeit werden sie mit numerischen Aperturen von 0,5 und 0,2 angeboten.

In der Standardkonfiguration sind die Linsen mit einer SMF-28 Singlemode-Faser kombiniert und für die Telekom-Wellenlängen 1310nm und 1550nm ausgelegt. Sie sind so in einen FC-Stecker integriert, dass die Ferrule



direkt mit dem Faserende abschließt. Selbstverständlich fertigen wir Ihnen auch Varianten für 650nm und 870nm. Genauso flexibel sind wir bei der Steckerauswahl. Wenn Sie wollen, liefern wir Ihnen sogar Bare-Fiber-Lösungen, die Sie selbst in Ihre Anwendung integrieren können. Teilen Sie uns Ihre Wünsche mit! ■

Florian Tächl:

+49 (0)8142 2864-38

f.taechl@lasercomponents.com

## Schonendes Verfahren garantiert hohe Faserfestigkeit

Thermischer Faserstripper mit variablen Faserdurchmessern und Temperatureinstellungen

**WEB D91-019** Die thermischen Absetzgeräte TSAB-40 und TSFB-125 eignen sich perfekt dazu, unterschiedliche Primär- und Sekundärcoatings möglichst schonend von Glasfasern zu entfernen, ohne die Faser in ihrer Festigkeit zu schwächen. Beim TSAB-40 lässt sich der Abstand der Abziehmesser variabel an Faserdurchmesser von 30µm bis 1mm und Coatingdurchmesser bis 1,2mm anpassen. Die Temperatur kann dabei auf das Coatingmaterial abgestimmt werden. Das Heizelement erlaubt Temperaturen bis zu 200°C. Damit lassen sich selbst Fluoracrylat-Unterbeschichtungen entfernen.

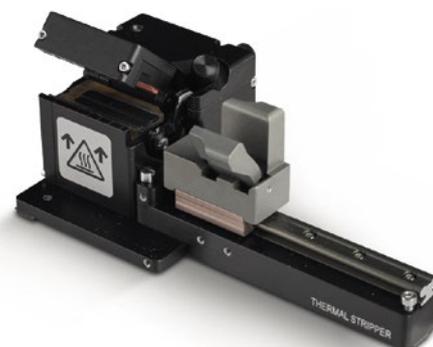
Das thermische Absetzverfahren ist erheblich schonender als rein mechanische Stripper oder Zangen. Das erhitzte Coating lässt sich leichter entfernen, ohne dass die Klingen die Faser berühren, was später zu Brüchen führen könnte.

Neben der variabel einstellbaren Variante TSAB-40 können Sie das kompakte, wartungsarme Tischgerät auch als vorjustierte Version TSFB-125 für 125µm-Fasern erhalten. ■

Dr. Chris Manzke:

+49 (0)3301 522 99 98

c.manzke@lasercomponents.com



# IT'S GONNA BE EPIC!

Experience a broad mix of technologies presented in an attractive format.



**FREE VIRTUAL EVENT**  
DECEMBER 06–09, 2021

Moderated by



Everything you always wanted to know about  
LASER COMPONENTS, but were afraid to ask.

Submit your questions!

<https://www.lasercomponents.com/lc-week/fragen>