

München, 27. März 2023

## Presseinformation

# Aufbruch in die Ära der Integrierten Photonik

- **Integrierte photonische Systeme stoßen die Tür zu neuen Anwendungen auf**
- **Wichtige Akteure auf der LASER World of PHOTONICS 2023**
- **Großes Potenzial für energieeffizienten Datenverkehr**

**Ob Datenkommunikation, Sensorik für die Luft- und Raumfahrt oder autonome Fahrzeuge, ob Biophotonik oder Medizin: Die Integrierte Photonik verschiebt die Grenzen des technisch Machbaren und gilt als vielversprechender Ansatz, um den weltweit rasant wachsenden Energiebedarf des Datenverkehrs zu bändigen. Wichtige Akteure der aufstrebenden Technologie kommen vom 25. bis 30. Juni 2023 auf dem World of Photonics Congress und ab 27. Juni auf der Weltleitmesse für Komponenten, Systeme und Anwendungen der Photonik – LASER World of PHOTONICS – in München zusammen.**

Auch wenn es in Naturwissenschaften keine Wunder gibt: Der EUV-(Extreme Ultra-Violet)-Belichtungsprozess, für den ein Team der LASER-Aussteller TRUMPF, ZEISS und Fraunhofer IOF den Deutschen Zukunftspreis 2020 erhielt, grenzt daran. Um modernste Halbleiterchips mit Strukturen im einstelligen Nanometer-Bereich (nm) zu versehen, werden in dem Prozess 50.000 Zinn-Tropfen pro Sekunde mit je zwei Pulsen eines Hochleistungs-CO<sub>2</sub>-Lasers beschossen. Vom so gezündeten Zinnplasma geht die für die Chip-Belichtung erforderliche extrem kurzwellige (13,5 nm) EUV-Strahlung aus. Der Prozess basiert auf Präzisionsoptiken, die einen Laserstrahl so genau lenken könnten, dass er einen Golfball auf dem Mond treffen würde.

Dank dieser Verbindung aus Lasertechnologie und Highend-Optik stößt die Chip-Technologie in Größenordnungen vor, die das Vorstellungsvermögen

Claudia Grzelke  
PR Manager  
Tel. +49 89 949-21498  
claudia.grzelke@  
messe-muenchen.de

Messe München GmbH  
Am Messesee 2  
81829 München  
Germany  
messe-muenchen.de



**Presseinformation** | 27. März 2023 | 2/4

sprengen. Fanden vor wenigen Jahren 10 Milliarden Transistoren Platz auf der Fläche eines Fingernagels, so nähert sich diese Zahl mittlerweile der Billionen-Grenze. Es ist die Umsetzung des Moor'schen Gesetzes, wonach sich die Zahl der Transistoren in integrierten Schaltkreisen alle 18 Monate verdoppelt. Da die Herstellung im Nanomaßstab an die Grenzen des technisch Machbaren stößt, sind "More than Moore"-Konzepte gefragt. Noch geht es um Chipdesigns, die über den Zwischenschritt 2,5-D in die dritte Dimension vorstoßen. Doch auch 3D-Chips werden auf Dauer nicht reichen, um das global stark steigende Datenaufkommen zu bewältigen.

### **Integrierte Photonik kann Grenzen verschieben**

Ein Lösungsansatz: Die Photonik in Form integrierter photonischer Schaltkreise (photonic integrated circuits – PICs) direkt in Chips, Sensoren und andere technische Bauelemente einzubauen, anstatt photonische Verfahren zur Herstellung elektronischer Chips zu nutzen. Eine vielversprechende und kosteneffiziente Lösung ist es, solche optischen Schaltkreise auf herkömmlichen Siliziumwafern zu fertigen. Denn die bestehende Fertigungsinfrastruktur der Halbleiterindustrie müsste nur punktuell ergänzt werden, um die lichtbasierten Schaltkreise mit etablierten Puls-Ätz-Verfahren in das optisch „schwierige“ Silizium einzubringen. Im Prinzip werden hierbei ganze photonische Systeme mit Laserstrahlquellen, Lichtleitern, Kopplern, Filtern, Signalmodulatoren, Ringresonatoren und Photodetektoren in die Chips integriert. Da sich auch diese Fertigungswelt im Nanomaßstab bewegt, ist maximale Präzision gefragt. Um sie erreichen zu können, sind iterative ineinandergreifende Design-, Validierungs- und Fertigungsprozesse erforderlich. Es bedarf vieler hundert Prozessschritte, um die nanometergenaue Ausrichtung zu erreichen und feinste thermische Korrekturoptionen auszuschöpfen. Die Enabler der optischen Schaltkreisen kommen aus der LASER-Community: Nano-Positioniertechnik, ultrapräzise Test- und Messverfahren sowie punktuell auch III-V-Halbleiter, welche das photonische Manko des Siliziums punktuell kompensieren.

Führende Anbieter von Simulations- und Designtools, etwa [Synopsys](#) und [Cornerstone](#), von Fertigungslösungen ([FiconTEC](#), [finetech](#), [LIGENTEC](#)) sowie

**Presseinformation** | 27. März 2023 | 3/4

von Test- und Messlösungen, Positioniertechnik und Halbleitern kommen zur LASER World of PHOTONICS. Hier wird es in Halle A2 einen Schwerpunktbereich für Integrierte Photonik sowie anwendungsorientierte Vorträge dazu geben. Und auch der World of Photonics Congress, der tausende internationale Expertinnen und Experten in München zusammenbringt, wird die Integrierte (Silizium-) Photonik ausführlich thematisieren. Denn deren Potenzial ist enorm.

### **Riesiges Potenzial**

Weil Licht in PICs Elektrizität ersetzt, entfallen Nachteile wie die starke Wärmeentwicklung, die Wandlung von optisch fernübertragenen Daten in elektrische Signale und umgekehrt, sowie der Bauraumbedarf elektronisch-optischer Baugruppen. Und weil die Daten in miniaturisierten PICs auf zahlreichen Wellenlängen in mehreren Moden übertragen und verarbeitet werden, paaren sich höhere Geschwindigkeit, geringe thermische Effekte und optimale Integrationsfähigkeit zu einer praktikablen Perspektive, um das exponentiell wachsende globale Datenvolumen weit effizienter als bisher zu bewältigen. Integrierte Photonik ist binnen eines Jahrzehnts zu einer Schlüsseltechnologie für Rechenzentren gereift. Was mit der optischen Datenübertragung in weltumspannenden Glasfasernetzen begann, ist in Form optischer Transceivern in Serverfarmen vorgerückt, sorgte dann für Chip-to-Chip-Verbindungen und rückt nun auf einzelne Mikrochips vor. Dank der vergleichsweise geringen Wärmeentwicklung senkt die junge Technologie auch den Energiebedarf von Rechenzentren, der rund zwei Prozent des globalen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes verursacht. Getrieben durch diese Anwendung soll der globale Umsatz der Silizium-Photonik laut Prognosen von Yole Intelligence bis 2027 auf 972 Milliarden US-Dollar steigen – was gegenüber 2021 einem 6,5-fachen Zuwachs entspräche.

Doch damit ist das Marktpotenzial der Integrierten Photonik bei Weitem nicht erschöpft. Angewandt auf miniaturisierte LIDAR-Sensoren rückt die Technologie in Richtung autonomer Fahrzeuge vor. Forschungslabore nutzen mikrometer-feine Nadeln mit integrierten photonischen Schaltungen, um sehr gezielt Fluoreszenzeffekte in lebendem Gewebe anzuregen. Und es gibt in

**Presseinformation | 27. März 2023 | 4/4**

aller Welt Projekte, um mithilfe von PICs smarte Implantate, miniaturisierte Diagnose- und Analysegeräte oder auch Sensoren im Miniaturformat für die Luft- und Raumfahrt, Landwirtschaft, Nahrungsmittelindustrie und viele weitere Anwendungsfelder zu entwickeln. Kurz: Die Integrierte Photonik hat das Potenzial, eine neue technologische Ära einzuläuten.

*Die LASER World of PHOTONICS und die World of QUANTUM finden vom 27. bis 30. Juni 2023 parallel mit der automatica, Leitmesse für Automation und Robotik, auf dem Münchner Messegelände statt. Mit einem Ticket können alle drei Veranstaltungen besucht werden.*

[Pressemitteilung zum Download inklusive Bildmaterial](#)

#### **Über die LASER World of PHOTONICS**

Die LASER World of PHOTONICS ist die weltweit führende Plattform der Laser- und Photonik-Industrie. Zur Messe zählt der europaweit größte World of Photonics Congress. Das Programm umfasst mehrere wissenschaftliche Konferenzen von weltweit führenden Organisationen. Ergänzend bietet die Messe München Praxisvorträge über Photonik-Anwendungen („Application Panels“) an. Die LASER World of PHOTONICS wird seit 1973 alle zwei Jahre von der Messe München organisiert; die nächste Ausgabe findet vom 27. bis 30. Juni 2023 in München statt, der nächste World of Photonics Congress parallel vom 25. bis 30. Juni 2023 im ICM - Internationales Congress Center München.

[world-of-photonics.com](http://world-of-photonics.com)

#### **Über das globale Netzwerk der LASER World of PHOTONICS**

Die LASER World of PHOTONICS hat ein internationales Netzwerk aufgebaut. Die LASER World of PHOTONICS CHINA und die LASER World of PHOTONICS INDIA sind regionale Leitmessen für Laser und Optische Technologien und werden jährlich in China (Shanghai) bzw. in Indien (im Wechsel zwischen Bengaluru und Mumbai) organisiert. Mit den Messen in München, China und Indien ist die Messe München der weltweit führende Messeveranstalter für Laser und Photonik.

#### **Messe München**

Die Messe München ist mit über 50 eigenen Fachmessen für Investitionsgüter, Konsumgüter und Neue Technologien einer der weltweit führenden Messeveranstalter. Insgesamt nehmen jährlich über 50.000 Aussteller und rund drei Millionen Besucher an den mehr als 200 Veranstaltungen auf dem Messegelände in München, im ICM – Internationales Congress Center München, im Conference Center Nord und im MOC Veranstaltungszentrum München sowie im Ausland teil. Zusammen mit ihren Tochtergesellschaften organisiert die Messe München Fachmessen in China, Indien, Brasilien, Südafrika und in der Türkei. Mit einem Netzwerk von Beteiligungsgesellschaften in Europa, Asien, Afrika und Südamerika sowie rund 70 Auslandsvertretungen für mehr als 100 Länder ist die Messe München weltweit präsent.