

Optische Transceiver: Gemeinsam verpackte Optiken und chinesische Akteure stützen das Wachstum¹

ZUSAMMENFASSUNG:

- **Marktvoraussagen:**
Es wird erwartet, dass erzielte Einkünfte aus dem Markt der optischen Transceiver 2026 20,9 Milliarden USD erreichen, bei einem CAGR² für 2021-2026 von 14 %.
Dieses Wachstum wird durch die Umsetzung hoher Datenraten in den Modulen, große Cloud-Dienste und die nationalen Telekom-Anbieter vorangetrieben...
- **Technologietrends:**
In den heutigen optischen Transceivern kommen drei Material-Plattformen zur Verwendung GaAs³, InP⁴ und SiPh⁵.
Die Technologie ist mit anderen Lösungen der optischen Kommunikation verbunden, so dass alles zusammen ein Ökosystem bildet.
Die Herausforderungen von heute sind, die Größe und damit den Stromverbrauch zu verringern, dabei aber den Datendurchsatz zu vergrößern.
- **Lieferkette:**
Das Ökosystem könnte sich komplett ändern.
COVID-19 hat die Herstellung von optischen Systemen weltweit beeinträchtigt. China und andere asiatische Länder, Fabriken in Europa und in Nordamerika...
US gegen China: Die Branche optischer Transceiver wuchs in China in den letzten drei Jahren um 24 %, in den USA jedoch nur um 1 %.

„In den letzten 50 Jahren gab es in jedem Jahrzehnt Innovationen in der Mobiltechnologie“.
so **Martin Vallo, PhD, Technologie- und Marktanalytiker Festkörper-Beleuchtung bei Yole Développement (Yole)**. Er fügt hinzu: *„Die Anforderungen an mobile Bandbreite*

¹ Auszüge aus:

Optical Transceivers for Datacom & Telecom Market 2021 report, Yole Développement, 2021

InnoLight's 400G QSFP-DD Optical Transceiver report, System Plus Consulting, 2021

² CAGR: Compound Annual Growth Rate, durchschnittliches Marktwachstum

³ GaAs: Galliumarsenid

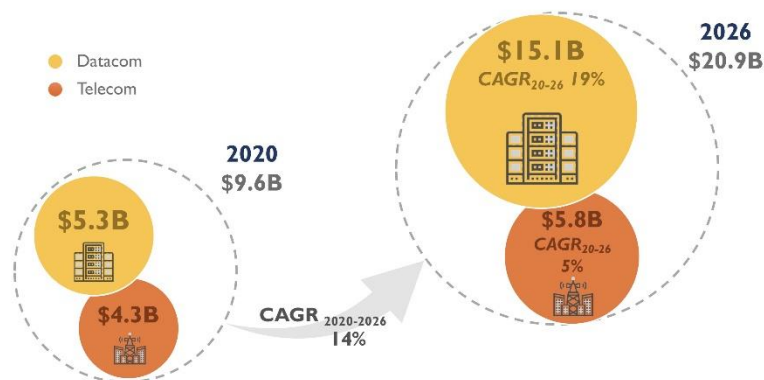
⁴ InP: Indiumphosphid

⁵ SiPh: Siliziumphotonen

haben sich weiterentwickelt, von Sprachtelefonie und Textnachrichten zu UHD,⁶ Video und einer Vielzahl von AR/VR-⁷ Anwendungen. Obschon der Ausbruch von COVID-19 erhebliche Auswirkungen auf die Lieferkette der Telekom-Infrastruktur gehabt hat, schaffen dennoch Kunden und geschäftliche Nutzer weltweit neue Nachfrage für Netzwerke und Cloud-Dienste. Social Networking, Telekonferenzen, Video-Streaming in UHD, e-Commerce und Spiele treiben das Wachstum der Anwendungen weiter an”.

2020-2026 optical transceiver revenue growth forecast by market segment

(Source: Optical Transceivers for Datacom & Telecom Market, 2021 report, Yole Développement, 2021)



In diesem Zusammenhang untersucht Yole die Technologien, die am meisten Staub aufwirbeln, und die damit zusammenhängenden Märkte tiefgehend, um die neuesten Innovationen zu vermerken und die Geschäftsmöglichkeiten zu unterstreichen. Der heute herausgekommene Optical Transceivers for Datacom & Telecom Market 2021 Report hilft, die weltweite Landschaft der Kommunikation mittels Lichtleiteroptik zu verstehen und ordnet die Technologie für Neulinge auf dem Gebiet ein. Der Bericht bietet unkomplizierte und leicht verständliche Erklärungen der Technologie der optischen Transceiver. Diese Studie untersucht auch das Umfeld der Anwendungen und der damit zusammenhängenden Technologien und bietet ins Einzelne gehende Marktprognosen von 2017 bis 2026 für optische Transceiver im Datacom- und Telekom-Bereich.

Wie das Yole-Team im neuen Optical Transceivers for Datacom & Telecom Market 2021 Report analysiert hat, steigt die durchschnittliche Anzahl von an das Internet angeschlossenen Endgeräten pro Haushalt und pro Kopf. Mit der Verbreitung von neuen digitalen Geräten mit noch mehr Fähigkeiten und Intelligenz beobachten die Analysten jedes Jahr eine wachsende Annahme solcher neuer Geräte durch das Publikum. Die Ausweitung von Maschine-zu-Maschine-Anwendungen wie Smart Meter, Videoüberwachung,

⁶ UHD: Ultra-High-Definition

⁷ AR/VR: Augmented Reality/Virtual Reality

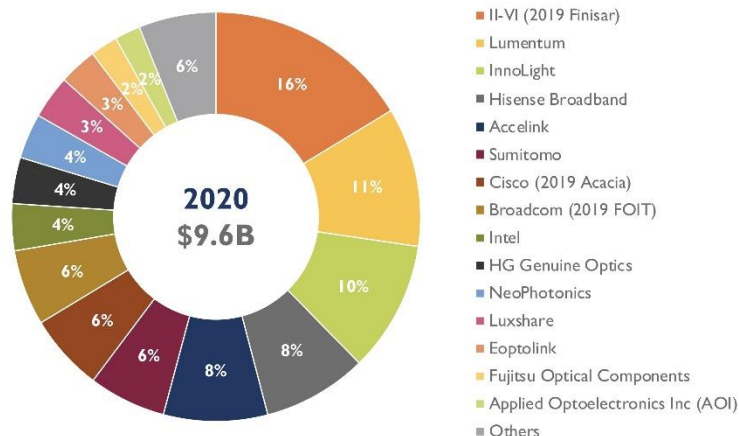
Gesundheitsüberwachung, vernetzte Antriebe und automatisierte Logistik tragen maßgeblich zum Wachstum von Geräten und Verbindungen bei und treiben den Ausbau der Infrastruktur der Rechenzentren voran.

Erzielte Einkünfte aus dem Markt der optischen Transceiver erreichten 2020 etwa 9,6 Mrd USD und sollen 2026 20,9 Mrd USD erreichen, bei einem CAGR für 2020-2026 von 14 %. Dieses Wachstum wird durch die Annahme von Modulen mit großem Datendurchsatz von mehr als 100G seitens der großen Cloud-Dienste und nationalen Telekom-Anbieter und einen Anstieg der Kapazität der Lichtleiteroptik angetrieben.

Die Entwicklung zahlreicher Technologien hat Datendurchsätze von 400G, 600G, 800G und noch mehr ermöglicht, quer durch die Infrastruktur der Datenzentren und auch in den Netzwerken der Langstrecken- und städtischen Verbindungen. 400GbE wird quer durch die Datenzentren implementiert. Viele Anbieter von Cloud-Diensten ziehen nun optische Ökosysteme von 800Gbps in Erwägung, um die Bandbreite und Kapazität zu vergrößern und mit dem wachsenden Bedarf nach Daten Schritt zu halten. Optische Module von 800G unterstützen mehr Konfigurationen, so etwa 2x 400GbE, 4x 200GbE or 8x 100GbE.

2020 optical transceiver market shares

(Source: Optical Transceivers for Datacom & Telecom Market 2021 report, Yole Développement, 2021)



Die heutigen Ethernet-Switch-ASICs⁸ laufen in einer Leitungsrate von 50Gbps, getrieben durch die 50G PAM-4 Modulationstechnologie. In Line-Karten wird zumeist ein Retimer benötigt, um die PAM-4-Daten vom Switch zur optischen Schnittstelle zu synchronisieren. In optischen Modulen von 400G kann man einen zusätzlichen Getriebe-Chip aus Silikon benutzen, um 50G PAM-4 elektrische I/Os⁹ in 100G pro optischen Wellenlängen- I/Os zu wandeln und damit an 100G-Optiken anzuschließen. Je nach Anwendung und Übertragungreichweite bietet 400G

⁸ ASIC: Application Specific Integrated Circuits

⁹ I/O: Inputs and Outputs

verschiedene optische Schnittstellen, darunter 400G SR4, 400G DR4, 400G FR4 und 400G LR4.

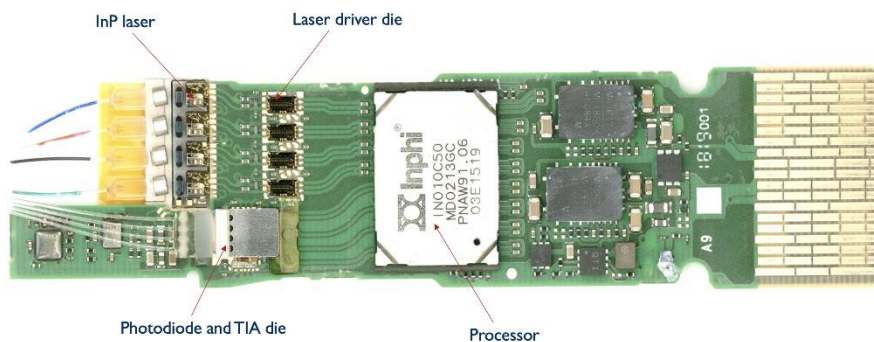
Nach Aussage von **Pars Mukish, Business Unit Manager, Solid-State Lighting & Display bei Yole**: „Wir erwarten, dass 800G Module sehr beliebt werden, da sie 100G-Optiken mit einfacher Wellenlänge nutzen, die bereits in 400GbE-Systemen bewährt sind, und damit technisch sinnvoll und kostengünstig in QSFP-DD¹⁰ und OSFP¹¹ Formfaktoren umgesetzt werden können“.

Die derzeit üblichen Formfaktoren werden kaum mehr als 800G Kapazität unterstützen können, aus Gründen der benötigten elektrischen und optischen Dichte und auch aus thermischen Gründen. Der Stromverbrauch ist eine weitere Herausforderung. Der größte Verbraucher ist die elektrische Schnittstelle zwischen dem Switch-ASIC und dem optischen Modul, insbesondere für QSFP-DD und OSFP. Da die elektrischen Geräte einzeln und für sich eingesetzt werden, können die Stromverluste und das Wärmemanagement zu begrenzenden Faktoren für zukünftige steckbare Optiken werden.

In dieser Hinsicht bietet der Partner von Yole, das Unternehmen für Reverse Engineering und Kostenbeurteilung, System Plus Consulting, Einsichten in die Technikdaten, Herstellungskosten und Verkaufspreise des InnoLight TDP4CNT-N00 400Gb QSFP-DD optischen Transceivers in seiner InnoLight 400G QSFP-DD Optical Transceiver-Analyse.

InnoLight 400G optical transceiver electronic board

(Source: InnoLight's 400G QSFP-DD Optical Transceiver report, System Plus Consulting, 2021)



© 2021 | www.systemplus.fr - www.reverse-costing.com

Von **Sylvain Hallereau, Principal Technology & Cost Analyst bei System Plus Consulting**: „Der InnoLight 400G QSFP-DD ist einer der ersten 400G optischen Transceiver im Markt und ermöglicht Kommunikation über bis zu 2 km mittels PSM4-Modulation. Die Lösung von InnoLight basiert auf dem IN010C50 PAM4 DSP¹² Chipset, vier GaAs Lasertreiber-Dies und einem TIA¹³-Die, alle von Inphi konstruiert“.

¹⁰ QSFP-DD: Quad Small Form-factor Double-density

¹¹ OSFP: Octal Small Form-factor Pluggable

¹² DSP: Digital Signal Processor

¹³ TIA: Transimpedance Amplifier

CPO¹⁴ ist ein neuer Ansatz, der die Optiken und die Switch-ASIC näher zusammenbringt und versucht, die oben dargestellten Herausforderungen zu überwinden. Dazu ist die CPO-Technologie ein neues Modell für die Verbreitung des gesamten Ökosystems und eine Alternative zu steckbaren Optiken.

Das ganze Jahr über veröffentlichten *Yole Développement* und *System Plus Consulting* zahlreiche Berichte und Beobachtungen. Zusätzlich halten Fachleute verschiedene wichtige Präsentationen und organisieren bedeutende Konferenzen.



In dieser Hinsicht: Verpassen Sie nicht das 4. Yole Développement and CIOE forum on Optical Transceivers & Silicon Photonics am 2.9.2021 in Shenzhen, China, und Online.

Mit Beiträgen von:

- Martin Vallo, Technology & Market Analyst, Solid-State Lighting bei Yole Développement
- Alexis Debray, Technology & Market Analyst, Solid-State Lighting bei Yole Développement
- Sylvain Hallereau, Principal Technology & Cost Analyst bei System Plus Consulting
- Sven Otte, CEO von SICOYA
- Edison Huang, Technical Director bei Shenzhen Gigalight Technology
- Liangbo Wang, Senior Technical Marketing Director bei Yuanjie Semiconductor Technology

Registrieren Sie sich [HIER](#) um mit wichtigen Akteuren im Bereich Optische Transceiver-Technologie zu diskutieren.

Informieren Sie sich über die neuesten Nachrichten aus der Branche und verschaffen Sie sich einen Überblick über unsere Aktivitäten, einschließlich Interviews mit führenden Unternehmen und mehr bei [i-Micronews](#). Bleiben Sie am Ball!

Pressekontakte

Sandrine Leroy, Director, Public Relations, sandrine.leroy@yole.fr

Marion Barrier, Officer, Public Relations, marion.barrier@yole.fr

Le Quartz, 75 Cours Emile Zola – 69100 Villeurbanne – Lyon – France – +33472830189

www.yole.fr- www.i-micronews.com- [LinkedIn](#) – [Twitter](#)

¹⁴ CPO: Co-Packaged Optics (Gemeinsam verpackte Optiken)

About our analysts

Martin Vallo, PhD serves as a Technology & Market Analyst specialized in solid-state lighting technologies, within the Photonics, Sensing & Display division at Yole Développement (Yole). With 9 years' experience within semiconductor technology, Martin is involved today in the development of technology & market reports as well as the production of custom consulting projects at Yole. Prior his mission at Yole, he worked at CEA (Grenoble, France), with a mission focused on the epitaxial growth of InGaN/GaN core-shell nanowire LEDs by MOCVD and their characterization for highly flexible photonic devices. Martin graduated from Academy of Sciences, Institute of Electrical Engineering (Slovakia) with an engineering degree in III-nitride semiconductors.

Pars Mukish serves as a Business Unit Manager, Solid-State Lighting (SSL) & Display at Yole Développement (Yole). Pars' mission is dedicated to the development of SSL and Display activities (ie laser diode, LED and OLED). Pars actively assists and supports the development of strategic projects, working with leading customers of the company. He manages the on-going expansion of technical and market expertise of the SSL & Display team. Prior to Yole, Pars has worked as Marketing Analyst and Techno-Economic Analyst for several years at the CEA (French Research Center). Pars holds a master's in Materials Science & Polymers (ITECH - France) and a master's in Innovation & Technology Management (EM Lyon - France).

With more than 25+ years' experience within the semiconductor industry, **Eric Mounier PhD.** is Director of Market Research at Yole Développement (Yole). Eric provides daily in-depth insights into current and future semiconductor trends, markets and innovative technologies (such as Quantum computing, Si photonics, new sensing technologies, new type of sensors ...). Based on relevant methodological expertise and a strong technological background, he works closely with all the teams at Yole to point out disruptive technologies and analyze and present business opportunities through technology & market reports and custom consulting projects. Previously, Eric held R&D and Marketing positions at CEA Leti (France). Eric Mounier has a PhD. in Semiconductor Engineering and a degree in Optoelectronics from the National Polytechnic Institute of Grenoble (France).

Sylvain Hallereau is Principal Technology & Cost Analyst at System Plus Consulting, part of Yole Développement (Yole). Working in close collaboration with the laboratory teams, Sylvain produces reverse engineering & costing reports while also contributing to custom projects, especially focused on solid-state lighting components, sensors, biotechnology devices, and ICs. In parallel, based on his significant technical and industrial knowledge, Sylvain supports the development of the semiconductor device activities and the related team at System Plus Consulting. He also contributes to the strategies of this department. He holds a master's degree in Microelectronics from the University of Nantes (France).

About the reports

Optical Transceivers for Datacom & Telecom Market 2021

Growth in optics is driven by expanding datacom infrastructure and accelerating deployment by Chinese suppliers. – Performed by Yole Développement

Companies cited:

Acacia Communication, Accelink, Adtran, ADVA, Alibaba, Amazon Web services, Apple, Applied optoelectronics Inc (AOI), Arista, ATOP, Baidu, Broadcom, Broadex, ChampionONE, Ciena (Cyan), CIGtech, Cisco, ColorChip, Crealights, E.C.I. Networks, , Emcore, Eoptolink, Facebook, Fiberhome, Finisar (now II-VI), Foxconn Interconnect Technology (FOIT), Fujitsu Networks, Fujitsu Optical components, Gigalight, Google, HG Genuine Optics, Hisense Broadband, Huawei, Huawei, HUBER+SUHNER Cube Optics AG, IBM+Softlayer cloud services , II-VI, Infinera (Coriant, Transmode), InnoLight, Inphi, Intel, IPG Photonics (Menara Network), J.P. Morgan, Juniper Networks, Lumentum, Luxshare, Macom, Mellanox, Microsoft, and more...

InnoLight's 400G QSFP-DD Optical Transceiver

Deep analysis of the 400Gb optical transceiver from a leading Chinese company. – Performed by System Plus Consulting

Related reports:

- [Silicon Photonics 2021](#)
- [Edge Emitting Lasers – Technology and Market Trends 2021](#)
- [VCSELs – Market and Technology Trends 2020](#)
- [Intel Silicon Photonic 100G PSM4 QFSP28 Transceiver](#)
- [Intel Silicon Photonic 100G CWDM4 QFSP28 Transceiver](#)

About Yole Développement

Founded in 1998, Yole Développement (Yole) has grown to become a group of companies providing marketing, technology and strategy consulting, media and corporate finance services, reverse engineering and reverse costing services and well as IP and patent analysis. With a strong focus on emerging applications using silicon and/or micro manufacturing, the Yole group of companies has expanded to include more than 80 collaborators worldwide... [More](#)

About System Plus Consulting

System Plus Consulting specializes in the cost analysis of electronics, from semiconductor devices to electronic systems. Created more than 20 years ago, System Plus Consulting has developed a complete range of services, costing tools and reports to deliver in-depth production cost studies and estimate the objective selling price of a product... [More](#)

For more information and images, please visit our website [i-Micronews](#)

###