



## ZUR SOFORTIGEN VERÖFFENTLICHUNG:

### KFZ-Beleuchtung: ein Baustein für autonomes Fahren

Auszug aus :

- Automotive Advanced Front-Lighting Systems Report, Yole Développement, 2019
- Valeo SCALA Laser Scanner report, System Plus Consulting, 2019

**LYON, Frankreich, 17. Dezember 2019:** Der Kfz-Beleuchtungsmarkt boomt. [Yole Développement \(Yole\)](#) beziffert das Marktvolumen für 2018 auf 29 Milliarden USD. Laut dem Marktforschungs- und Strategieberatungsunternehmen sollte der Sektor für Kfz-Beleuchtung 2024 ein Volumen von 38,8 Milliarden USD erreichen, bei einem CAGR<sup>1</sup> von 4,9 % zwischen 2018 und 2024.

„Dieses Wachstum wird durch die Kostenerosion bei naturweißen LEDs, kombiniert mit der Standardisierung und Optimierung von LED<sup>2</sup>-Modulen, beflügelt, was dazu führt, dass mehr Fahrzeuge mit dieser Technologie ausgestattet werden“, analysiert **Martin Vallo, PhD, Technology & Market Analyst für Solid-State Lighting (SSL) bei Yole.** „Die Kfz-Beleuchtung entwickelt sich heute zu einem potenziell entscheidenden Knotenpunkt für das autonome Fahren. Tatsächlich könnten Beleuchtungssysteme einen zentralen Ort für die Einbindung von Sensoren wie lokalen Kameras, Radar und LiDAR<sup>3</sup> darstellen.“

#### Scala LIDAR opening - Developed by SCALA via the partnership between Valeo and Ibeo

(Source: Valeo SCALA Laser Scanner report, System Plus Consulting, 2019)



SYSTEM Plus  
CONSULTING

© 2019 systemplus consulting

Ein Beispiel ist die jüngst von SCALA im Rahmen der Partnerschaft zwischen Valeo und Ibeo entwickelte Innovation: der [Valeo SCALA Laser Scanner](#). Dieser mechanische 3D-Scannerlaser ist in der Lage, umfeldunabhängig Gegenstände zu erkennen und Entfernungen zu messen. Dieses innovative Produkt ist heute für Fahrzeuge mit ADAS<sup>4</sup> und für autonom fahrende Autos konzipiert.

„Das weitgehend oder vollständig automatisierte Fahren wird in sehr naher

Zukunft Realität werden“, betont **Sylvain Hallereau, Senior Cost Analyst bei [System Plus Consulting](#).** „LiDAR entwickelt sich dank sinkender Produktionskosten und der Entwicklung neuer Technologien zu einer zentralen Komponente für Automobilanwendungen, und wir gehen von einer explosionsartigen Entwicklung dieses Marktes aus ...“ Das Reverse-

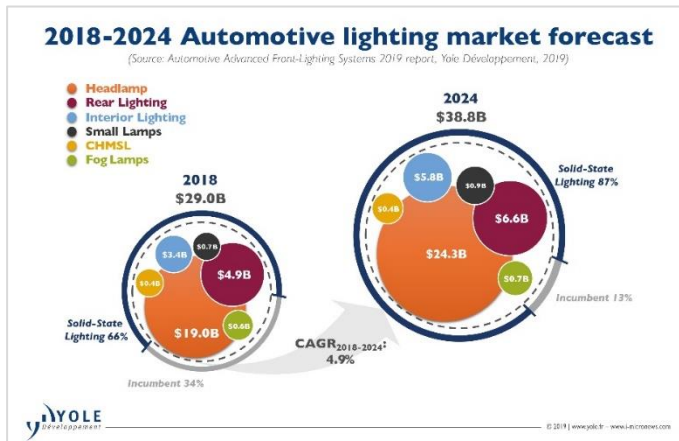
<sup>1</sup> CAGR: Compound Annual Growth Rate = durchschnittliches jährliches Wachstum

<sup>2</sup> LED: Lighting Emitting Diodes = Leuchtdioden

<sup>3</sup> LiDAR: Light Detection and Ranging = optische Abstands und Geschwindigkeitsmessung

<sup>4</sup> ADAS: Advanced Driver Assistance Systems = Fahrerassistenzsysteme

Costing-Unternehmen System Plus Consulting hat eine [detaillierte Analyse](#) dieser Lösung erstellt und heute einen diesbezüglichen Bericht vorgelegt. Gestützt auf eine vollständige Teardown-Analyse des Systems legt die Studie eine Stückliste, die Herstellungskosten usw. dieses LiDAR-Sensors vor. Der Bericht enthält eine detaillierte physische Analyse der Laserdiode und der Avalanche-Fotodiode sowie eine umfassende Kosten- und Verkaufspreisanalyse.



Die Weiterentwicklung von Technologie und Anwendung bringt heute zweifellos komplexere Systeme und mehr Komponenten und Unterbaugruppen hervor und erhält zugleich die Qualität aufrecht, so die einhellige Meinung der beiden Partner Yole und System Plus Consulting. Es gab einmal eine Zeit, als aktive Frontscheinwerfersysteme ... In diesem dynamischen Kontext haben Yoles Analysten heute einen neuen Technologie- und Marktbericht vorgelegt,

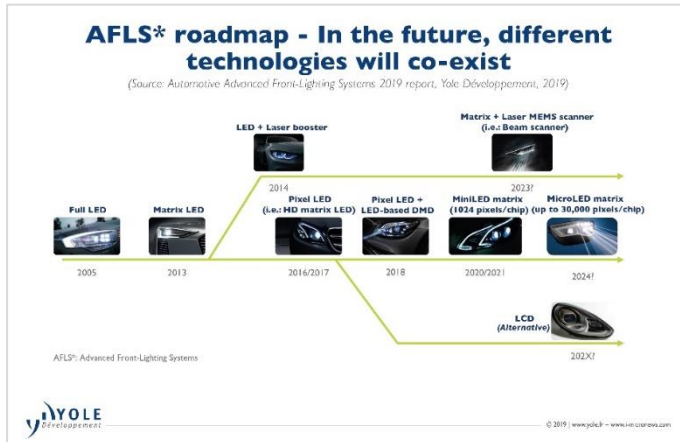
der der Kfz-Beleuchtungsbranche und ihren Innovationen gewidmet ist. Der Bericht mit dem Titel [Advanced Front-Lighting Systems](#) (Aktive Frontscheinwerfersysteme) enthält einen umfassenden Überblick über das Ökosystem im Allgemeinen und stellt die neuesten technischen Innovationen und die Marktentwicklung heraus. In diesem Bericht präsentiert Yole technologische Roadmaps für Lichtquellen (LEDs und Laser) sowie Bausteine einer AFLS<sup>5</sup>-Architektur wie Beleuchtung, Sensoren, Computing und Software-Steuerung. Darüber hinaus werden AFLS-Beleuchtungstechnologien und ihre Durchdringung unterschiedlicher Kfz-Segmente im Einzelnen dargestellt.

Was ist der Entwicklungsstand in der Kfz-Beleuchtungsbranche? Was sind AFLS und die diesen zugrundeliegenden Technologien? Wie wird der Automobilsektor die Innovationen aufnehmen? Was sind die diesbezüglichen Roadmaps? Die Fachleute von Yole vermitteln Ihnen heute eine Momentaufnahme der Innovationen im SSL-Bereich und ihrer Übernahme.

Die Digitalisierung von Autos ist ein Megatrend in der Automobilindustrie, die sich zunehmend in Richtung elektrischer und autonomer Fahrzeuge orientiert. Die mit diesem Trend verbundenen Entwicklungen unterstützen neue Ansätze in den Bereichen Sicherheit, Komfort und Informationsdienstleistungen. Die Außenbeleuchtung gewinnt dabei an Bedeutung, weil Fortschritte beim automatisierten

<sup>5</sup> AFLS: Advanced Front-Lighting System = aktives Frontscheinwerfersystem

Fahren die Bedeutung der Kommunikation zwischen allen Straßennutzern deutlich gemacht haben.



„Die digitale Beleuchtung ist heute ein zentraler Recherchebereich für die Lieferkette im Bereich Kfz-Beleuchtung, denn sie ermöglicht intelligentere Beleuchtungsfunktionen, die ein sichereres ADB<sup>6</sup>-Design mit Kameras und KI<sup>7</sup> mit einbeziehen“, erklärt Martin Vallo (Yole). Für die Bilderzeugung werden derzeit zwei Ansätze untersucht: der additive und der subtraktive. Mit optischen Beleuchtungssystemen werden Bilder von DMD, LCDs und LCoS<sup>8</sup> erstellt, um eine

präzise Beleuchtung des betreffenden SLM<sup>9</sup> sicherzustellen. Das mikrostrukturierte adaptive Frontscheinwerfersystem (oder  $\mu$ AFS) formt die Lichtverteilung, indem es die Lichtaustrittsfläche jedes LED-Pixels auf die Straße projiziert. Pixel-LEDs selbst sind eine neuartige Technologie mit mehr als 1000 Pixelpunkten pro Chip bei winzigem Pitch.

Zusätzlich integriert die AFLS-Architektur weitere unumgängliche Bausteine. Hierzu gehören Kameras und Sensoren, die die Erfassung und Erkennung von Gegenständen ermöglichen, ECUs<sup>10</sup> zur schnellen Berechnung von Informationen und Software zur effektiven Bildbearbeitung und Automatisierung von Funktionen. Gestützt auf Bildbearbeitungsfunktionen und intelligente Einstellungen im Projektionsmodul werden kritische Bereiche des entgegenkommenden Verkehrs, die geblendet werden könnten, aus der Lichtverteilung des Fernlichts herausgenommen, während der Rest des Fernlichtfeldes zur Steigerung des Fahrkomforts intakt bleibt. Diese neuen digitalen Frontscheinwerfer-Technologien erfordern eine Neugestaltung der Lichtverteilung. Die hohe Auflösung im Verbund mit flexibler Software und der weitreichenden Sensorintegration schafft dabei früher unvorstellbare Möglichkeiten.

„Trotz des allgemeinen Abschwungs in der Automobilbranche sieht es für den Beleuchtungsmarkt für das nächste Jahrzehnt gut aus“, kommentiert **Pierrick Boulay, Technology & Market Analyst bei Yole.**

Der auf die Weltwirtschaftskrise der Jahre 2008/2009 folgende Zeitraum war die längste Wachstumsphase, die die Automobilindustrie je erlebt hat. Doch nach acht produktiven Jahren beobachteten wir

<sup>6</sup> ADB: Adaptive-Driving Beam = adaptives Fahrlicht

<sup>7</sup> KI: künstliche Intelligenz

<sup>8</sup> LCoS: Liquid Crystal-On-Silicon = Flüssigkristalle auf Siliziumsubstrat

<sup>9</sup> SLM: Spatial Light Modulator = räumlicher Lichtmodulator

<sup>10</sup> ECU: Electronic Control Unit = elektronische Steuereinheit

2018 einen bescheidenen Rückgang beim Fahrzeugabsatz. Die Triebkräfte dieses jüngsten Abschwungs sind die Unsicherheit in Bezug auf den Welthandel aufgrund der US-Zölle und zunehmende Handelsbeschränkungen, die Volkswirtschaften weltweit zu destabilisieren drohen. OEMs<sup>11</sup> und Lieferanten müssen sich nun mit Beeinträchtigungen eines traditionellen Modells innerhalb der Branche auseinandersetzen.

*„Die neue Mobilität und der digitale Wandel sind Schlüsselrends, die sich unmittelbar auf die Kfz-Beleuchtungsbranche auswirken werden“*, ergänzt Pierrick Boulay.

LEDs gewinnen angesichts sinkender Kosten und zunehmender Effizienz, Leuchtdichte und Paketgröße rapide an Beliebtheit. Voll-LED-Frontscheinwerfer werden nun auch in den Schwellenmärkten vermarktet, und fast alle Autohersteller und Zulieferer der ersten Ebene haben inzwischen Voll-LED-Frontscheinwerfersysteme entwickelt. Diese Technologie ist inzwischen ein Muss im C- und D-Segment (große Fahrzeuge), und die Einführung setzt sich derzeit ins B-Segment (Kleinwagen) hinein fort. So sind etwa der Renault Clio und der Opel Corsa mit Voll-LED-Beleuchtung ausgestattet – entweder standardmäßig beim Basismodell oder als optionale LED-Matrix-Frontscheinwerfer im Fall des Corsa. Das heutige moderate Marktwachstum ist überwiegend durch die Strategien der Zulieferer von Lichtquellen („LEDifizierung“), die Umsetzung preiswerter Strategien für die Schwellenmärkte und den Abschwung auf dem Automobilmarkt bedingt

In den Premium-Automobilsegmenten wurden inzwischen fortschrittliche LED-Matrix-Frontscheinwerfer mit mehr als 50 LEDs pro Fahrzeug eingeführt. Diese attraktiven Frontscheinwerfer ermöglichen unterschiedliche Beleuchtungsszenarien und sind bei Neuwagenkäufern sehr beliebt. Infolgedessen haben Fortschritte beim Styling und bei der Technologie ebenfalls zum Marktwachstum beigetragen.

Der Bericht von Yole zur Kfz-Beleuchtung stellt alle AFLS-Anwendungen und die mit ihnen verknüpften Markterlöse für den Zeitraum von 2019 bis 2024 dar. Er erläutert den Integrationsstatus der unterschiedlichen Beleuchtungstechnologien und -systeme, aktuelle Trends und die Marktgröße nach Anwendung ...

Weitere Informationen zu diesem Bericht sowie über andere SSI-Berichte finden Sie auf [j-Micronews.com](https://www.j-micronews.com).

<sup>11</sup> OEM: Original Equipment Manufacturer = Originalhersteller

## ABOUT THE REPORTS



### [Automotive Advanced Front-Lighting Systems](#)

*Headlamp digitalization is driving automotive lighting's growth and technological evolution.* – Performed by Yole Développement

#### Companies cited

3M, Abarth, Acura, Alfa Romeo, AMG, Apple, Aston Martin, Audi, Autoliv, Automotive Lighting, Avago, Avis, BASF, Bentley, BlaBlaCar, BMW, Bolloré, Bosch, Brightek Optoelectronic, Bugatti, Buick, BYD, Cadillac, Chevrolet, Chrysler, Cisco, Citizen Electronic, Citroen, Clean Technology Leader, CML Innovative Technologies, CnLight, Continental, Covestro, Cree, Dacia, Daihatsu and more...



### [Valeo SCALA Laser Scanner](#)

*The world's first automotive-grade LiDAR sensor for automated and autonomous driving.* – Performed by System Plus Consulting

**In this report, you will find:** Teardown with detailed photos - Component identification - Block diagram - Laser diode analysis including supply chain, dimensions and cross sections, process flow, wafer and die cost, packaging and component cost - Avalanche photodiode analysis including supply chain, dimensions and cross sections, process flow, wafer and die cost, packaging and component cost - PCB cross section and cost analysis - Complete and priced bill-of-materials - Manufacturing process flow - Manufacturing cost analysis - Estimated sales price...

## Authors

- As part of the Photonics, Sensing & Display division at Yole Développement (Yole), **Pierrick Boulay** works as Market and Technology Analyst in the fields of Solid State Lighting and Lighting Systems to carry out technical, economic and marketing analysis. Pierrick has authored several reports and custom analysis dedicated to topics such as general lighting, automotive lighting, LiDAR, IR LEDs, UV LEDs and VCSELs.  
 Prior to Yole, Pierrick has worked in several companies where he developed his knowledge on general lighting and on automotive lighting. In the past, he has mostly worked in R&D department for LED lighting applications. Pierrick holds a master degree in Electronics (ESEO – Angers, France).
- **Sylvain Hallereau** has been Project Manager at System Plus Consulting since 2000. He is in charge of costing analyses for Integrated Circuits, Power semiconductors and LEDs. He has significant experience in the modeling of manufacturing costs for electronics components, Sylvain holds a Master degree in Microelectronics from the University of Nantes, France.
- **David Le Gac** has joined System Plus Consulting as a cost analyst in 2013. He is in charge of reverse costing with a focus on boards and systems. He previously worked for Lacroix Electronics where he was in charge of components database. He holds a master degree in microelectronics from the University of Rennes.
- **Martin Vallo**, PhD is 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.

## Related reports:

- [LiDAR for Automotive and Industrial Applications](#)

*Is rationalization happening in the LiDAR market?*

- **Light Shaping Technologies for Consumer and Automotive Applications**

*Legacy micro-optics are on the verge of being reshaped by the semiconductor industry and nanostructuring techniques.*

## ABOUT YOLE GROUP



**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.

System Plus Consulting engineers are experts in Integrated Circuits - Power Devices & Modules - MEMS & Sensors - Photonics – LED - Imaging – Display - Packaging - Electronic Boards & Systems. Through hundreds of analyses performed each year, System Plus Consulting offers deep added-value reports to help its customers understand their production processes and determine production costs. Based on System Plus Consulting's results, manufacturers are able to compare their production costs to those of competitors. System Plus Consulting is a



Founded in 1998, Yole Développement 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 as 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 covering MEMS & Sensors - Imaging - Medical Technologies - Compound Semiconductors - RF Electronics - Solid State Lighting - Displays - Photonics - Power Electronics - Batteries & Energy Management - Advanced Packaging - Semiconductor Manufacturing - Software & Computing - Memory and MORE...

Yole Développement, the market research, technology and strategy consulting company, along with its partners System Plus Consulting, PISEO and KnowMade, support industrial companies, investors and R&D organizations worldwide to help them understand markets and follow technology trends to grow their business. For more information, visit [www.yole.fr](http://www.yole.fr) and follow Yole on [LinkedIn](#) and [Twitter](#).

- Consulting & Financial Services: Jean-Christophe Eloy ([eloy@yole.fr](mailto:eloy@yole.fr))
- Reports: David Jourdan ([jourdan@yole.fr](mailto:jourdan@yole.fr))

Yole Group of Companies – Public Relations: Sandrine Leroy ([leroy@yole.fr](mailto:leroy@yole.fr))

###