



## ZUR SOFORTIGEN VERÖFFENTLICHUNG:

### Aufbau- und Verbindungstechnik von Leistungsbaugruppen: Die Innovation richtet die Lieferkette neu aus

Aus den folgenden Berichten:

„Status of the Power Module Packaging Industry“ und „Status of the Power Electronics Industry“ von Yole Développement, 2019 – „Automotive Power Module Packaging Comparison 2018“ von System Plus Consulting, 2018

TechDay: EV/HEV Cost vs. Performance Trade-off: A Battle on Multiple Fronts For Power Electronics – 12. Dezember, 13:45 – 18:00 – [REGISTER TODAY](#)

**LYON, Frankreich – 31. Oktober 2019:** Das Team der Leistungselektronik von [Yole Développement](#) (Yole) präsentiert in diesem Jahr eine optimistische Analyse der Leistungselektronikbranche. Der Markt für Leistungsbaugruppen zeigt für das Jahr 2018 ein erfreuliches Wachstum um 13,9 % im Vergleich zum Jahr 2017<sup>1</sup>. Das Marktforschungs- und Strategieberatungsunternehmen verweist dabei nach einigen eher bescheidenen Jahren auf das zweite Jahr in Folge mit einem hohen Wachstum in dieser Branche ...

Zweifellos profitieren davon beide Märkte, sowohl jener für Leistungsmodule als auch jener für die Aufbau- und Verbindungstechnik von Leistungsmodulen.

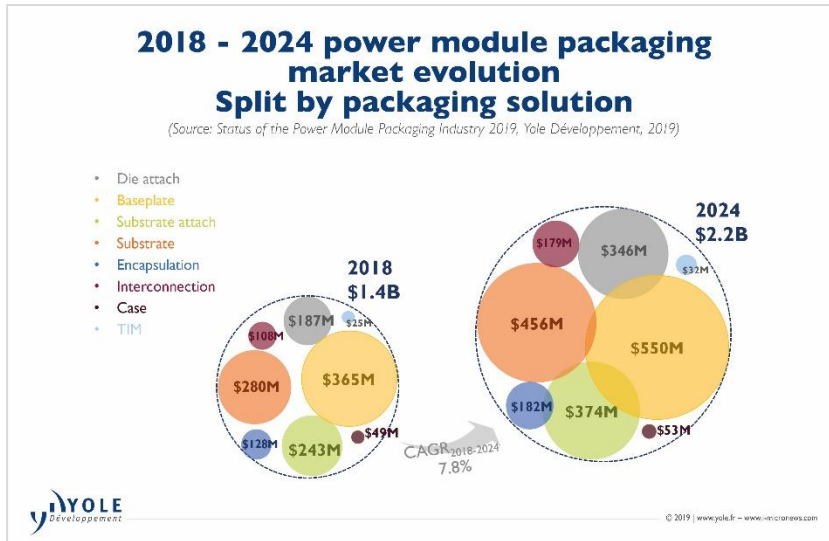
- Als wichtiges Element in Leistungswandlern und Wechselrichtern sollte der Markt für Leistungsmodule bis zum Jahr 2024 etwa 6 Mrd. US-Dollar mit einem CAGR von 6,6 %<sup>2</sup> zwischen 2018 und 2024 erreichen.
- Gleichzeitig kündigt Yole im aktuellsten Bericht zur Leistungselektronik, [Status of the Power Module Packaging Industry](#) für das Jahr 2024 einen Markt für die Aufbau- und Verbindungstechnik von Leistungsmodulen im Umfang von 2,2 Mrd. US-Dollar an.

Abseits der Zahlen für die Märkte ist der wichtigste Punkt wahrscheinlich das kontinuierliche Wachstum im Bereich der EF/HEF<sup>3</sup>. Die Elektrifizierung der Automobilindustrie wirkt sich direkt auf den Markt für Leistungsmodule und ihre Aufbau- und Verbindungstechnik aus...

<sup>1</sup> Quelle: [Status of the Power Electronics Industry report](#), Yole Développement, 2019

<sup>2</sup> CAGR: Compound Annual Growth Rate, durchschnittliches Marktwachstum

<sup>3</sup> EV/HEV : Elektrofahrzeuge und Hybridelektrofahrzeuge



Der Bericht „Status of the Power Module Packaging Industry“ von Yole bietet heute ein verständliches Update zur Branche der Aufbau- und Verbindungstechnik für Leistungsanwendungen. Diese Analyse zeigt wichtige Trends im Bereich der Aufbau- und Verbindungstechnik sowie seinem Ökosystem auf. Dieser Bericht umfasst auch

einen besonderen Fokus auf der Aufbau- und Verbindungstechnik von Leistungsbaugruppen aus SiC<sup>4</sup> und GaN<sup>5</sup> sowie umfangreiche Einblicke in Leistungsmodulsubstrate, Technologietrends und die Lieferkette. Außerdem bietet dieser Bericht zwei spezielle Abschnitte über Lösungen für eingebettete Plättchen und ILM<sup>6</sup>... „Die Aufbau- und Verbindungstechnik von Leistungsmodulen ist eindeutig ein sehr dynamischer Markt mit einer Lieferkette, die sich stetig neu ausrichtet“, so **Milan Rosina, PhD, Hauptanalyst für Leistungselektronik und Batterien bei Yole**. „Kontinuierliche Innovationen, bessere Materialien sowie hohe Investitionen in FuE gehören zur derzeitigen Landschaft der Leistungsmodule dazu.“ Yole möchte Sie einladen, tief in die Welt der Leistungsmodule und ihrer technischen Innovationen einzutauchen.

„In der Vergangenheit wurden die Anforderungen an die Aufbau- und Verbindungstechnik von industriellen Anwendungen angetrieben, doch inzwischen hat sich der Markt verändert und in der Zukunft wird er sich noch weiter ändern“, sagt **Shalu Agarwal, Analystin für Leistungselektronik und Materialien bei Yole**, voraus. „EFI/HEF werden natürlich die wichtigsten Player sein. Wir bei Yole denken, dass EFI/HEF bis 2024 mit einem Wert von 2,5 Mrd. US-Dollar zum größten Markt für Leistungsmodule werden.“

Der vielversprechende Ausblick des Yole-Teams für Leistungselektronik für diesen Markt wirkt sich natürlich positiv auf das Geschäft der Materialien für die Aufbau- und Verbindungstechnik von Leistungsmodulen aus. Aus diesem Grund wird der Markt für Materialien für die Aufbau- und Verbindungstechnik von Leistungsmodulen zwischen 2018 und 2024 einen CAGR von 7,8 % erreichen und bis 2024 Geschäftsgelegenheiten im Umfang von 2,2 Mrd. US-Dollar bringen. In diesem dynamischen Zusammenhang wird der Bereich der Materialien mehr als ein Drittel des Marktes für Leistungsmodule ausmachen.

<sup>4</sup> SiC : Siliciumcarbid

<sup>5</sup> GaN : Galliumnitrid

<sup>6</sup> IPM : Intelligente Leistungsmodule

Im Jahr 2018 stellten die Grundplatten das größte Segment im Bereich der Materialien für die Aufbau- und Verbindungstechnik dar, gefolgt von Substraten. Die übrigen 32 % waren Materialien für die Plättchen- und Substratmontage. Somit können sich technologische Aspekte in diesen Segmenten rasch auf den gesamten Markt für die Aufbau- und Verbindungstechnik von Leistungsmodulen auswirken. Der Marktanteil der Silbersinterverfahren für die Plättchenmontage wächst beispielsweise – vor allem durch EF/HEF. Diese Technologie ist teurer als herkömmliche Lötmaterialien und der CAGR für den Markt für die Plättchenmontage wird zwischen 2018 und 2024 um 10,8 % wachsen – weit stärker als andere Marktsegmente.

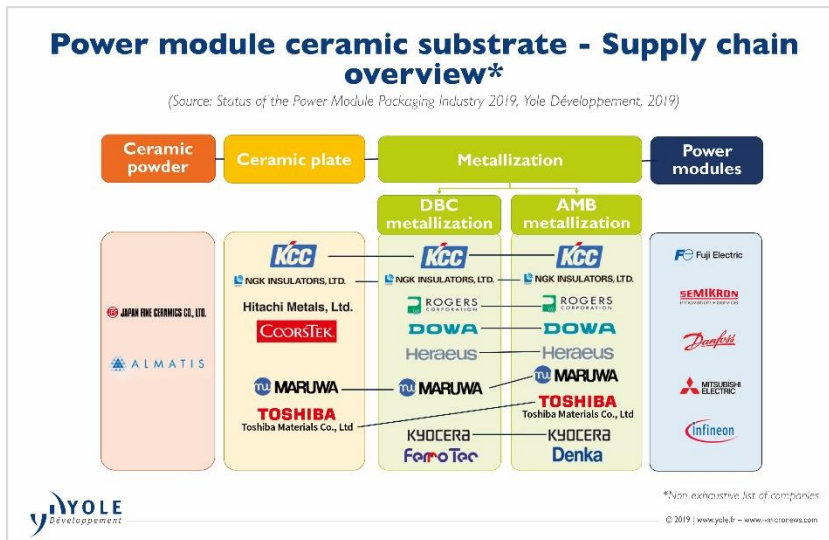
Das zweitgrößte Wachstum wird bei der Kontaktierung verzeichnet. Die Analysten von Yole kündigen hier für die Periode 2018 – 2024 einen CAGR von 8,7 % an. Dieses Marktsegment wird von Substraten mit einem CAGR für 2018 – 2024 von 8,5 % gefolgt.

Auch [System Plus Consulting](#), ein Schwesterunternehmen von Yole, arbeitet mit den Analysten von Yole zusammen, um die derzeitigen Technologien für die Aufbau- und Verbindungstechnik von Leistungsmodulen zu identifizieren und zu vergleichen. Ihr Bericht, [Automotive Power Module Packaging Comparison](#), stellt die Strukturen und Kosten von heute angebotenen Lösungen wichtiger Zulieferer aus dem Automobilbereich gegenüber. Die Analysten von System Plus Consulting betonen dabei die unterschiedlichen technischen Entscheidungen dieser Unternehmen.

„Der Fortschritt bei EF/HEF führt dazu, dass Elektroniksysteme neue Anforderungen erfüllen müssen, um die Leistung und Zuverlässigkeit zu verbessern“, stellt **Elena Barbarini, Abteilungsleiterin für Baugruppen bei System Plus Consulting**, fest. „Leistungsmodule spielen schon seit der Frühphase der Elektrifizierung von Fahrzeugen eine wichtige Rolle, vor allem bei der Optimierung der Leistung vom Wechselrichter zu bidirektionalen Wandlern.“

Die Aufbau- und Verbindungstechnik dieser Module ist heute aufgrund von einigen technischen Aspekten wie der Wärmeeffizienz und der Systemintegration sehr wichtig. Außerdem haben Kostenauswirkungen immer mehr Einfluss auf die endgültige Lösung und zahlreiche Unternehmen im Bereich der Leistungselektronik haben Probleme, auf dem offenen Markt wettbewerbsfähig zu bleiben.

Elena Barbarini von System Plus Consulting dazu: „Unternehmen im Bereich der Leistungselektronik bieten sowohl für diskrete Baugruppen als auch für Module unterschiedliche innovative Lösungen – vom integrierten Wärmeableiter bis hin zur Plättchenmontage. Die Anforderung, während der Integration Kosten zu sparen, drängt Designunternehmen außerdem dazu, mehr einzelne und flexiblere Strukturen wie I-zu-I-Kommutierungszellen oder eingebettete diskrete Baugruppen einzusetzen.“



Als direkte Konsequenz macht die Lieferkette für die Aufbau- und Verbindungstechnik von Leistungsmodulen große Veränderungen durch. In den kommenden Jahren werden zwei Hauptfaktoren ihre Neuausrichtung beeinflussen. Diese werden laut Yole die Evolution der Technologien für die Aufbau- und Verbindungstechnik und die besonderen Anforderungen der Branche für EF/HEF sein:

- Die Evolution der Technologien für die Aufbau- und Verbindungstechnik hin zu innovativen Lösungen (Kontaktierungen mit niedriger Induktivität, Materialien mit Silbersinterverfahren für die Plättchenmontage, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>-AMB-Keramiksubstrate etc.) wird Lieferanten zugutekommen, die solche Lösungen bieten. Dazu gehören beispielsweise MacDermid Alpha, Rogers und Toshiba Materials.

Neben den Materialzulieferern werden auch die Hersteller von Ausstattung zur Aufbau- und Verbindungstechnik (z. B. Drahtbonding, Sintermaschinen, Reflowöfen, Reinigungsgeräte) von diesen Änderungen positiv oder negativ beeinflusst werden. Hersteller von Leistungsmodulen, die schon früh innovative Lösungen zur Aufbau- und Verbindungstechnik übernehmen, können sich eine bessere Marktposition sichern, wie das Beispiel der SiC-Leistungsmodule von STMicroelectronics im Hauptwechselrichter des Tesla Model 3 zeigt.
- Zulieferer von Lösungen zur Aufbau- und Verbindungstechnik für EF/HEF-Leistungsmodule müssen ihre Strategie, ihr Produktportfolio und ihre Herstellungskapazitäten anpassen, um den strengen Anforderungen im Hinblick auf Kosten, hergestelltem Volumen und Produktzuverlässigkeit gerecht zu werden.

Dies ist eine sehr herausfordernde Aufgabe, vor allem, da zahlreiche Player auf Gelegenheiten abzielen, die über die rasch wachsende Anfrage nach EF/HEF geboten werden. Um in diesem umkämpften Umfeld erfolgreich zu sein, sind neue Zusammenschlüsse und Übernahmen sowie Partnerschaften erforderlich...

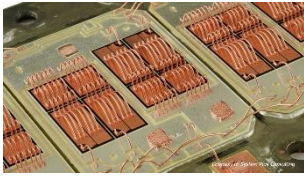
Eine detaillierte Beschreibung der gesamten Sammlung der Berichte zur Leistungselektronik ist auf [i-Micronews.com](http://i-Micronews.com) verfügbar.



In dieser innovativen und dynamischen Branche organisieren Yole, System Plus Consulting und [KnowMade](#) ihren ersten EF/HEF-Techday: [“EV/HEV cost vs. performance trade-off: a battle on multiple fronts for Power Electronics”](#) am 12. Dezember in Deutschland.

Merken Sie sich Datum und Ort vor, um über technische Herausforderungen, Marktprobleme, Geschäftsgelegenheiten und Zeitpläne für diesen wachsenden EF/HEF-Markt zu sprechen.

Für weitere Informationen zum EF/HEF-Techday wenden Sie sich an: [Camille Veyrier](#), Leiterin MarCom.

**ABOUT THE REPORTS:****Status of the Power Module Packaging Industry**

*Major evolutions in substrate, interconnection, and die-attach technologies, driven by EV/HEV, are transforming the power module packaging supply chain – Performed by Yole Développement (Yole)*

**Companies cited in the report:**

Ametek, Avantor, A.L.M.T. Corp., Alpha & Omega Semiconductor, Amkor, AOS Thermal Compounds, Almatix, Aurel, BYD, Boschman, Bosch, CRRC, CeramTec, CoorsTek, CPS Technology, Comelec Sa, Curtiss-Wright, CHT Group, Dupont, Denka, Dow, Dow, Danfoss, Elkem, Electrolube, Ferrotec, Fuji Electric, Heraeus, HALA Contec, Hitachi Metals, Hitachi Chemicals, Henkel, Indium Corporation, Infineon, Japan Fine Ceramics Co. Ltd., KCC, Kyocera, KISCO, Laird, La Chi Enterprise Co. Ltd, MacDermid Alpha Electronics Solutions... and more.

**About the authors:**

- **Shalu Agarwal**, PhD. is Power Electronics and Materials Analyst at Yole Développement (Yole), within the Power & Wireless division. Based in Seoul, Shalu is engaged in the development of technology & market reports as well as the production of custom consulting studies.  
Shalu has more than 10 years' experience in Electronic Material Chemistry. Before joining Yole, she worked as a project manager and research professor in the field of electronic materials, batteries and inorganic chemistry.  
Shalu Agarwal received her master's and Ph.D. degree in Chemistry from the Indian institute of Technology (IIT) Roorkee (India).
- **Milan Rosina**, PhD, is Principal Analyst, Power & Wireless / Batteries, at Yole Développement (Yole), within the Power & Wireless division. He is engaged in the development of the market, technology and strategic analyses dedicated to innovative materials, devices and systems. His main areas of interest are EV/HEV, renewable energy, power electronic packaging and batteries.  
Milan has 20 years of scientific, industrial and managerial experience involving equipment and process development, due diligence, technology, and market surveys in the fields of renewable energies, EV/HEV, energy storage, batteries, power electronics, thermal management, and innovative materials and devices. He received his PhD degree from Grenoble Institute of Technology (Grenoble INP) in France.  
Milan Rosina previously worked for the Institute of Electrical Engineering in Slovakia, Centrotherm in Germany, Fraunhofer IWS in Germany, CEA LETI in France, and utility company ENGIE in France.

As well as:

- **Status of the Power Electronics Industry**  
*Long term growth of the power electronics market is driving 300mm wafer-based production.* - Performed by Yole Développement (Yole)
- **Automotive Power Module Packaging Comparison 2018**  
*A cost-oriented review of power module packaging technologies for the automotive market.* - Structure, process and cost report from System Plus Consulting

**ABOUT YOLE GROUP OF COMPANIES**

**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 sister company of Yole Développement. More info on [www.systemplus.fr](http://www.systemplus.fr) and on [LinkedIn](#) and [Twitter](#).



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 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...

The “More than Moore” market research, technology and strategy consulting company Yole Développement, 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 Développement, System Plus Consulting, Knowmade, PISEO and Blumorpho are part of Yole Group of Companies. Yole Group of Companies - Press Relations & Corporate Communication: Sandrine Leroy ([leroy@yole.fr](mailto:leroy@yole.fr)).

###