



ZUR SOFORTIGEN VERÖFFENTLICHUNG:

Leistungs-GaN¹ erreichen den ersten Meilenstein

Aus den folgenden Berichten:

- Power GaN 2019: Epitaxy, Devices, Applications & Technology Trends report, Yole Développement, 2019
- Medium Voltage GaN HEMT vs SuperJunction MOSFET Comparison, System Plus Consulting, 2019
- GaN-on-Sapphire HEMT Power IC by Power Integrations report, System Plus Consulting, 2019
- Power GaN Patent Landscape, Knowmade, 2019

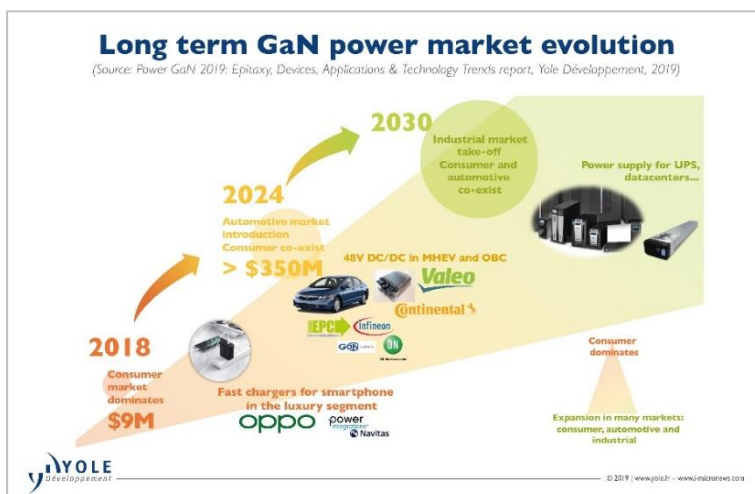
LYON, Frankreich – 9. Dezember 2019: Jetzt ist es amtlich. GaN spielt in der Liga der Großen mit. Vor wenigen Wochen entdeckte die Leistungselektronikbranche durch eine Zurückentwicklung und einen Kostenbericht des Teams von System Plus Consulting, [GaN-on-Sapphire HEMT² Power IC³ by Power Integrations](#), überraschend, dass in einem Ladegerät von Anker GaN genutzt wurde.

„Auch abseits von Anker und seinem innovativen, GaN-basierten Ladegerät ist heute in der Branche für Leistungselektronik und Verbindungshalbleiter deutlich eine Trendwende wahrzunehmen“, meint **Ezgi Dogmus, Technologie- und Marktanalyst bei Yole Développement (Yole)**.

Die führenden Player OPPO und Power Integrations mischen nun die Karten für diesen Markt neu. Die Yole-Unternehmensgruppe mit Yole und System Plus Consulting hatte die Gelegenheit, sich mit **Doug Bailey, VP für Marketing bei Power Integrations**, auszutauschen und über die GaN-Nutzung zu sprechen. Das Interview

„GaN starts playing the big league ... – An interview with Power Integrations“ ist auf [i-Micronews.com](#) verfügbar.

Yole und [System Plus Consulting](#) werden somit grundlegend in die Analyse der Leistungs-GaN-Branche involviert. Beide Unternehmen arbeiten tagtäglich zusammen, um fundierte Kenntnisse über den Markt und seinen Status zu erhalten. Sie folgen Innovationen, beurteilen ihren



¹ GaN: Galliumnitrid

² HEMT: High Electron Mobility Transistor, Transistor mit hoher Elektronenbeweglichkeit

³ IC: Integrated Circuit, integrierte Schaltung

Einfluss auf den Markt und analysieren die Strategien der führenden Player. So möchten sie einen umfassenden Überblick über die Änderungen in der Branche erhalten. In diesem Monat sind Yole und System Plus Consulting stolz darauf, zwei neue Berichte speziell im Hinblick auf GaN-Technologien ankündigen zu dürfen, nämlich [Power GaN 2019: Epitaxy, Devices, Applications & Technology Trends](#) und [Medium Voltage GaN HEMT vs SuperJunction MOSFET Comparison](#). Beide Berichte sind eine kluge Kombination aus dem technischen und Marketingwissen von Yole und System Plus Consulting.

Wo stehen wir also derzeit? Wie groß ist der GaN-Markt? Wie wird er sich weiterentwickeln? GaN vs. Si, GaN-on-Sapphire, GaN-on-Si – welche Technologie wird die Welt beherrschen? Und welches Unternehmen wird sich den größten Teil des Kuchens sichern? Die Analysten von Yole und System Plus Consulting verhelfen Ihnen heute zu einem grundlegenden Verständnis dieser Branche und decken die technischen und marktrelevanten Probleme auf.

„Im vergangenen Jahrzehnt bestand der GaN-Leistungsmarkt vor allem aus leistungsstarken Premiumanwendungen für Hochfrequenzschaltungen mit geringem Widerstand und einem kleinen Formfaktor auf Systemebene“, so Ezgi Dogmus von Yole. „Doch im Jahr 2019 ändert sich für die GaN-Leistung vieles ...“ GaN ist nun auch in herkömmlichen Verbraucheranwendungen vorhanden! Nach der Inklusion in mehreren Aftermarketladegeräten kündigte der chinesische OEM⁴ Oppo die Nutzung eines GaN-HEMT-Geräts in seinen 65-W-Inbox-Schnellladern für das neue Vorzeigemodell Reno Ace an. Somit haben GaN-Leistungsbaugruppen erstmals einen großen Smartphonemarkt erobert und es ist wahrscheinlich, dass dies für die GaN-Leistung eine echte Revolution ist.

Zusätzlich zum aufregenden Verbrauchermarkt zieht GaN auch die Aufmerksamkeit zahlreicher OEM und Tier-I-Player wie Valeo und Continental in der Automobilindustrie auf sich. Tatsächlich ist GaN für das Aufkommen von 48 V DC/DC in Mildhybrid-Elektrofahrzeugen und On-board-Ladegeräten in elektrifizierten Fahrzeugen sehr interessant. Player wie EPC⁵ und Transphorm haben bereits eine AEC⁶-Qualifizierung erworben und GaN Systems, das von seiner Investition in den BMW iVentures profitiert, erwartet seine Qualifizierung im kommenden Jahr. Laut Yole arbeiten diese Gerätehersteller eng mit Verpackungsunternehmen wie ASE, AT&S und Schweitzer zusammen, um in die OEM-Lieferkette zu kommen und ab 2023 – 2024 höhere Verkäufe zu erzielen.

Es wird auch erwartet, dass GaN Leistungsversorgungsanwendungen für Industrie und Telekommunikation wie Datenübertragung, Basisstationen, UPS und industrielle LiDAR-Anwendungen erobern

⁴ OEM: Original Equipment Manufacturer, Erstausrüster

⁵ EPC: Efficient Power Conversion, effiziente Leistungswandlung

⁶ AEC: Automotive Electronics Council

wird. Nach der ersten kleinen Nutzung von GaN-basierten Leistungsversorgungen von Eltek, Delta und BelPower in den vergangenen Jahren erwartet Yole aufgrund der steigenden Effizianzforderungen in Datenzentren, die von ausgereifteren und wettbewerbsfähigeren GaN-Geräten profitieren, in naher Zukunft eine umfangreichere GaN-Nutzung.



Allgemein gesehen ist die Marktprognose für dieses Jahr im Vergleich zum Technologie- und Marktbericht für Leistungs-GaN 2018 von Yole und seine beiden Marktszenarios durch die GaN-Nutzung bei den Inbox-Schnellladegeräten von Oppo deutlich besser als der Durchschnittsfall von 2018. Das Leistungs- und Wirelessteam von Yole wird hauptsächlich durch solche Schnellladeranwendungen

für Verbraucher angetrieben und prognostiziert, dass das GaN-Leistungsgeschäft bis zum Jahr 2024 bei einem CAGR⁷ von 85 % zwischen 2018 und 2024 350 Mio. USD überschreiten wird.

Von allen GaN-basierten Anwendungen für Leistungsbaugruppen ist das Inbox-Schnellladen für den GaN-Markt für Leistungsbaugruppen wahrscheinlich die Killeranwendung. In den vergangenen beiden Jahren konnten SoC⁸ und SiP⁹ vor allem von Navitas neben anderen Leistungsintegrationen zumindest 50 Aftermarketmarken für Schnellladegeräte, darunter auch Ravpower, Anker und Aukey, erobern. Wie bereits erwähnt, war heuer eine der wichtigsten Entwicklungen die Nutzung von GaN-HEMT für das 65-W-Inbox-Schnellladen im Premiummodell durch Oppo. Außerdem zeigte kürzlich der führende OEM Samsung Interesse am Hochleistungs-Schnellladen basierend auf der GaN-Technologie, indem er 45-W-Schnelllader in sein Mobilzubehör integrierte. Welche weiteren Marktszenarios sind für die GaN-Übernahme in diesem Massenmarkt möglich?

Analysten bei Yole prognostizieren für das aufkommende Geschäft der 5G-Luxussmartphones, das eine deutliche Differenzierung der Technologie erfordert, eine Ausbreitung von chinesischen OEM-Herausforderern wie Oppo, Vivo und Xiaomi. Das SuperVOOC 2.0 von Oppo erfüllt mit seiner verkürzten Ladezeit und der geringen Größe des Ladegeräts diese Anforderungen. Andere chinesische OEM haben ebenfalls sehr leistungsstarke Schnelllader (über 100 W) angekündigt und könnten möglicherweise in den kommenden Jahren

⁷ CAGR: Compound Annual Growth Rate, durchschnittliches Marktwachstum

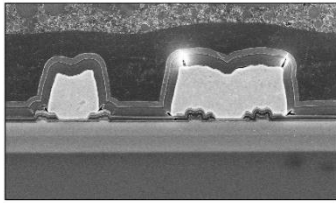
⁸ SoC: System-on-Chip

⁹ SiP: System-in-Package

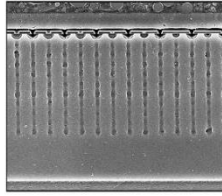
GaN-Geräte nutzen. Angesichts dieser möglichen Errungenschaften wird erwartet, dass der allgemeine GaN-Gerätemarkt die zuvor

Infineon Technologies – Medium Voltage GaN HEMT vs Superjunction MOSFET: die SEM view

Source: Medium Voltage GaN HEMT vs Superjunction MOSFET Comparison, System Plus Consulting, 2019)



Infineon CoolGaN™ HEMT Cross-Section – Die SEM View



Infineon Superjunction CoolMOS™ Cross-Section – Die SEM View



© 2019 | www.yolegroup.com | www.infineon.com

angekündigten Marktschätzungen von Yole überschreitet.

In einem optimistischeren Szenario mit einer Bereitstellung von Hochleistungs-Schnelladern durch chinesische OEM könnte GaN auch von anderen Playern für Inbox-Ladegeräte genutzt werden. In Q4-2019 übernahm beispielsweise der führende OEM Samsung GaN-HEMT-Geräte in seinen 45-W-Zubehörschnellladern. Dies sind für GaN großartige Neuigkeiten. In

diesem Kontext kann eine größere Marktexpansion bei Verbraucheranwendungen erwartet werden, sobald GaN vollkommen ausgereift ist, Marktakzeptanz erhält und die Kosten und Nutzen jenen von Si¹⁰-MOSFET entsprechen.

System Plus Consulting hat die GaN-Wettbewerbslandschaft von Grund auf erforscht und einen aussagekräftigen Vergleich mit SJ-MOSFET-Technologien angestellt. SJ¹¹ wurde von Infineon Technologies erstmals im Jahr 1998 kommerziell veröffentlicht. Heute treten neue Player auf dem Markt auf, doch die historischen Player führen das Feld weiterhin an, indem sie die Produktionskosten so weit wie möglich senken oder unterschiedliche Technologien einführen. Die Verbesserung von Silizium-SJ-MOSFET wird diese Geräte auf dem Markt halten und zum beliebten Standard machen.

*„GaN-on-Si-HEMT sind im Bereich der 600/650 V-Leistungsbaugruppen gute Wettbewerber für Silizium-SJ-MOSFET“, erklärt **Amine Allouche, Junior-Kostenanalystin bei System Plus Consulting.** „Sie bieten neue Möglichkeiten wie höhere Schaltfrequenzen, eine höhere Leistungsdichte und immer wettbewerbsfähigere Herstellungskosten.“*

Die Berichtsammlung zu Leistungs-GaN von System Plus Consulting, Knowmade und Yole ist nun auf i-Micronews.com verfügbar.

¹⁰ Si: Silizium

¹¹ SJ: Superjunction

ABOUT THE REPORTS:

[Power GaN 2019: Epitaxy, Devices, Applications & Technology Trends](#)

First design-win for GaN HEMTs in the high-volume smartphone fast charging market - Performed by Yole Développement

Companies cited in the report:

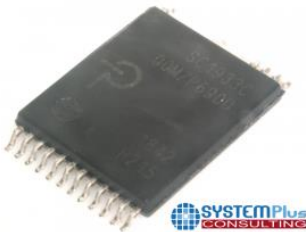
Aixtron, Allos, Alpha & Omega, Amec, Amkor, Apple, ASE, AT&S, BMW, Coorstek, Delta Electronics, Dialog Semiconductors, Dow, Efficient Power Conversion, Egtronics, Enkris, Energous, EpiGaN, Episil, Epistar, Evatran, Exagan, Fairchild, Finsix, Ford, Fuji Electric, GaN Systems, GaN Power, Gener8, Huawei, Imec, Infineon, IQE, LG Electronics, Jedec, Kyma... and more



[Medium Voltage GaN HEMT vs SuperJunction MOSFET Comparison](#)

A high added-value comparison of medium voltage GaN HEMTs vs Superjunction MOSFETs from 14 manufacturers including technology & costs analyses. - Performed by System Plus Consulting

The report includes detailed pictures of device structures, details on manufacturing processes and materials, comparison of electrical performance, and cost breakdown analysis of the process.



[GaN-on-Sapphire HEMT Power IC by Power Integrations](#)

The unique device with GaN-on-Sapphire technology in Anker's PowerPort Atom PD I wall charger. – Performed by System Plus Consulting, 2019

In this report, System Plus Consulting presents a deep teardown analysis of the SC1933C. Detailed optical and Scanning Electron Microscope pictures and cross-sections with energy-dispersive X-ray analysis are included to reveal Power Integrations' technical choices at the microscopic level of the IC and HEMT designs.

Key patent assignees by segment

Segment	Assignee	Assignee	Assignee	Assignee	Assignee	Assignee	Assignee	Assignee	Assignee
Power GaN	Infineon	ROHM	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon
Power SiC	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon
Power GaAs	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon
Power Si	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon	Infineon

Note: many segments are analyzed in the report.

[Power GaN Patent Landscape](#)

Which patent owners are ready to dominate the GaN power market in coming years? – Performed by Knowmade

In the report we detail the IP landscape related to GaN-on-Silicon and GaN-on-Sapphire. The GaN-on-Silicon patent landscape is characterized by the presence of numerous GaN pure-play companies and numerous Chinese new entrants. In the GaN-on-Sapphire patent landscape, Power Integrations is the best-known player. However, numerous other players have also developed IP related to GaN-on-Sapphire for power applications, including CorEnergy, Powdec and Seoul Semiconductor.

About the authors:

- As a Technology & Market Analyst, Compound Semiconductors, **Ezgi Dogmus**, PhD is member of the Power & Wireless division at Yole Développement (Yole). She is daily contributing to the development of these activities with a dedicated collection of market & technology reports as well as custom consulting projects. Prior Yole, Ezgi was deeply involved in the development of GaN-based solutions at IEMN (Lille, France). Ezgi also participated in numerous international conferences and has authored or co-authored more than 12 papers. Upon graduating from University of Augsburg (Germany) and Grenoble Institute of Technology (France), Ezgi received her PhD in Microelectronics at IEMN (France).
- Hong Lin**, PhD, is a Principal Analyst, Compound Semiconductors at Yole Développement (Yole), within the Power & Wireless division. Since 2013, Hong has been involved in analyzing the compound semiconductor market (including SiC, GaN, GaAs, InP, engineered substrates and other emerging materials) with dedicated technical, strategic, market and financial analyses.

Prior to Yole, she worked as an R&D Engineer at Newstep Technologies. Her mission was to oversee the development of cold cathodes made by plasma-enhanced chemical vapor deposition for visible and UV lamp applications based on nanotechnology.

Dr Hong Lin holds a PhD in physics and chemistry of materials from the University of Pierre & Marie Curie (Paris VI, France).

- **Ana Villamor**, PhD serves as a Technology & Market Analyst, Power Electronics & Compound Semiconductors within the Power & Wireless division at Yole Développement (Yole). She is involved in many custom studies and reports focused on emerging power electronics technologies at Yole Développement, including device technology and reliability analysis (MOSFET, IGBT, HEMT, etc). In addition, Ana is leading the quarterly power management market updates released in 2017.

Previously Ana was involved in a high-added value collaboration related to SJ Power MOSFETs, within the CNM research center for the leading power electronic company ON Semiconductor. During this partnership and after two years as Silicon Development Engineer, she acquired a relevant technical expertise and a deep knowledge of the power electronic industry.

Ana is author and co-author of several papers as well as a patent. She holds an Electronics Engineering degree completed by a Master and PhD. in micro and nano electronics from Universitat Autònoma de Barcelona (SP).

- **Amine Allouche** is part of System Plus Consulting's Power Electronics and Compound Semiconductors team. Amine holds a Master's degree focused on Micro and Nanotechnologies for integrated Systems.
- **Dr. Youssef El Gmili** has joined System Plus Consulting's team in 2019 after ten years passed on high level research and development on microelectronics. He holds a Master Degree in Microelectronics, and a PhD. in Physics/Materials Science.
- **Véronique Le Troadec** has joined System Plus Consulting as a laboratory engineer. She holds a Master degree in Microelectronics from the University of Nantes.
- **Nicolas Baron**, PhD. is CEO and co-founder of Knowmade. He manages the development and strategic orientation of the company and personally leads the Semiconductor department. He holds a PhD in Physics from the University of Nice Sophia-Antipolis, and a Master of Intellectual Property Strategies and Innovation from the European Institute for Enterprise and Intellectual Property (IEEPI) in Strasbourg, France.

ABOUT YOLE GROUP OF COMPANIES



Specialized in the analysis of patents and scientific information, Knowmade provides technology intelligence and IP strategy consulting services. The company supports the business development of R&D organizations, industrial

companies, and investors by helping them understand the competitive landscape, follow the technology trends, and discern opportunities and threats in terms of technology and patents.

Knowmade operates in the following industrial sectors: compound semiconductors, power electronics, batteries, RF electronics & wireless communications, solid-state lighting & display, photonics, MEMS sensors, memory, semiconductor manufacturing, packaging & assembly, medical devices, medical imaging, biotech/pharma, and agri-food. Knowmade's experts provide prior art search, patent landscape analysis, scientific literature analysis, patent valuation, IP due diligence, and freedom-to-operate analysis. In parallel, the company proposes litigation/licensing support, technology scouting, and IP/technology monitoring services. Knowmade's analysts combine their technical and patent expertise with powerful analytics tools and proprietary methodologies, delivering invaluable patent analyses and scientific reviews.



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 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 and follow Yole on [LinkedIn](#) and [Twitter](#).

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

###