



## ZUR SOFORTIGEN VERÖFFENTLICHUNG:

### HF-Industrie: Wie kann GaN die Schlacht gewinnen?

Auszug aus:

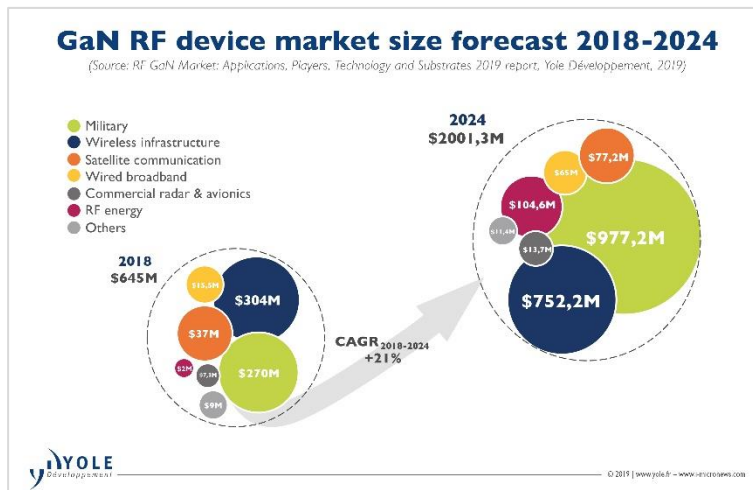
- RF GaN market: applications, players, technology, and substrates report, Yole Développement, 2019
- RF GaN 2019, Patent Landscape Analysis Report, Knowmade

**LYON, Frankreich – 24. Juni 2019:** In den letzten Jahren wurde GaN<sup>1</sup> aufgrund seiner höheren Leistung bei hohen Frequenzen und seines geringeren ökologischen Fußabdrucks zunehmend von der HF-<sup>2</sup>Industrie eingesetzt.

„Der GaN-Anteil auf dem gesamten HF-Markt wird bis 2024 voraussichtlich 2 Mrd. US-Dollar erreichen und ist von zwei Hauptanwendungen geprägt: Telekommunikationsinfrastruktur und Verteidigung“, erläutert **Ezgi Dogmus, PhD. Technology & Market Analyst** bei [Yole Développement \(Yole\)](#).

Und **Antoine Bonnabel, Technology & Market Analyst**, ebenfalls Teil des Power & Wireless Teams bei Yole, kommentiert: „Die weltweiten Investitionen in die Telekommunikationsinfrastruktur sind im letzten Jahrzehnt stabil geblieben, haben aber jüngst aufgrund der Bemühungen der chinesischen Regierung einen Anstieg verzeichnet. Doch

auf diesem beständigen Markt bietet der Trend hin zu höheren Frequenzen eine ideale Absatzmöglichkeit für HF-GaN in PA<sup>3</sup> in 5G-Netzen bei Frequenzen unter 6 GHz, in RRH<sup>4</sup>.“... Die Unternehmensgruppe Yole, einschließlich Yole und Knowmade, erforscht GaN-Technologien für HF-Anwendungen, um jedes Jahr aktuelle Technologie-, Markt- und Patentanalysen vorlegen zu können. In ihrem neuen Bericht zu GaN in HF-Anwendungen [RF GaN market:](#)



[applications, players, technology, and substrates](#) bieten die Analysten von Yole einen umfassenden Einblick in die Umsetzung der GaN-Technologien in den verschiedenen Marktsegmenten. Der Bericht liefert einen ausführlichen Überblick der Auswirkungen der 5G auf die

<sup>1</sup> GaN: Galliumnitrid

<sup>2</sup> HF: Hochfrequenz

<sup>3</sup> PA: Power Amplifier (Leistungsverstärker)

<sup>4</sup> RRH: Remote Radio Heads

drahtlose Infrastruktur und HF FEs<sup>5</sup> sowie den GaN-basierten Verteidigungsmarkt, einschließlich der aktuellen Marktdynamik und der zukünftigen Entwicklungen.

Darüber hinaus enthüllt Knowmade anhand seiner IP-Kenntnis die diesbezügliche Wettbewerbslandschaft in Bezug auf die Patente. Maßgebliche Patentinhaber, IP- & Technologiestrategien sowie zukünftige Intentionen wurden von den Analysten im Bericht [RF GaN 2019, Patent landscape analysis report](#) gründlich analysiert.

Welche Vorteile haben die GaN-Technologien im Vergleich zu bereits existierenden Technologien wie GaAs<sup>6</sup> und LDMOS<sup>7</sup>? Welchen Stand haben die GaN-Gerätetechnologien auf dem HF-Markt in Bezug auf die verschiedenen Substrate, Silizium, SiC<sup>8</sup> und Diamanten? Wer macht was? Welche technischen Probleme und Herausforderungen des Marktes sind gegenwärtig zu meistern? Die Analysten laden Sie ein, das HF GaN-Ökosystem zu entdecken.

Seit der Einführung der ersten kommerziellen Produkte vor 20 Jahren hat sich GaN zu einem ernstzunehmenden Konkurrenten von LDMOS und GaAs in HF-Leistungsanwendungen entwickelt. Seine Leistung und Zuverlässigkeit wurden bei geringeren Kosten kontinuierlich verbessert.

Die ersten GaN-on-SiC- und GaN-on-Si-Geräte wurden fast zeitgleich auf den Markt gebracht, allerdings hat GaN-on-SiC eine größere technologische Reife erlangt.

GaN-on-SiC dominiert gegenwärtig den HF GaN-Markt, hat sich bereits auf dem Markt der drahtlosen Infrastruktur 4G LTE<sup>9</sup> durchgesetzt und wird voraussichtlich in RRH-<sup>10</sup>Architekturen in Sub-6Hz-Anwendungen in der 5G-Umgebung umgesetzt werden.

Parallel dazu hat es bemerkenswerte Fortschritte in der kosteneffizienten LDMOS-Technologie gegeben, die voraussichtlich die GaN-Lösungen mit aktiven Sub-6Hz-Antennen im 5G-Netz und massiven MIMO-<sup>11</sup> Umsetzungen ablösen wird. Vor diesem Hintergrund präsentiert sich GaN-on-Si als potenzieller Herausforderer mit einer möglichen Ausdehnung auf die Produktion von 8-Zoll-Wafern und verspricht kosteneffiziente Lösungen für die kommerziellen Märkte. Obwohl GaN-on-Si im ersten Quartal 2019 nur in kleinen Stückzahlen hergestellt wird, geht man davon aus, dass es die bestehenden LDMOS-Lösungen auf dem BTS-<sup>12</sup> und HF-Energiemarkt revolutionieren wird.

---

<sup>5</sup> FE: Front-End

<sup>6</sup> GaAs: Galliumarsenid

<sup>7</sup> LDMOS: Laterally Diffused Metal Oxide Semiconductor

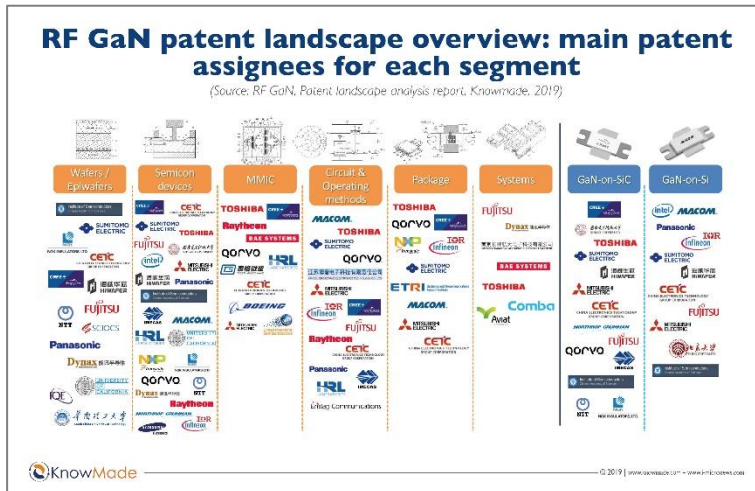
<sup>8</sup> SiC: Siliziumkarbid

<sup>9</sup> LTE: Long-Term Evolution

<sup>10</sup> RRH: Remote Radio Head

<sup>11</sup> MIMO: Multiple Input, Multiple Output

<sup>12</sup> BTS: Base Transceiver Station



Ein weiteres Ziel der GaN-on-Si-Unternehmen ist der hochvolumige PA-Markt für 5G-Mobiletelefone, der in den kommenden Jahren neue Marktgelegenheiten eröffnen wird, wenn er sich als erfolgreich erweist. Angesichts eines eventuellen Anlaufs der GaN-on-Si-Produkte wäre eine Koexistenz von GaN-on-SiC und GaN-on-Si auf dem Markt durchaus denkbar.

Und schließlich tritt auch die innovative GaN-on-

Diamanttechnologie in den Wettbewerb ein; sie bietet eine sehr hohe Leistungsdichte und einen geringeren ökologischen Fußabdruck als ihre GaN-Konkurrenten. Diese Technologie richtet sich an leistungsorientierte Anwendungen wie Hochleistungs-BTS, Verteidigung und Satellitenkommunikation.

Doch auf welchem Stand ist die Lieferkette?

Aufgrund seiner technologischen Reife bietet GaN-on-SiC heute eine gut aufgestellte Lieferkette mit zahlreichen Akteuren und verschiedenen Integrationsstufen.

Auf der Ebene der HF-Komponenten sind die wichtigsten Marktteilnehmer:

- Sumitomo Electric Device Innovations (SEDI), Cree/Wolfspeed und Qorvo.
- RFHIC ist auf dem Weg, eine Aktiengesellschaft zu werden, und hat seinen Umsatz seit 2017 erheblich gesteigert.
- Die führende Verbindungshalbleitergießerei Win Semiconductors bietet jetzt aktiv GaN-HF-Produkte an.

In der GaN-on-Si-HF-Industrie ist STMicroelectronics zusammen mit MACOM ein führender Akteur, der seine Tätigkeit auf globale Anwendungen für 5G-Basisstationen mit einer Erweiterung der Produktionskapazität auf 150 mm GaN-on-Silizium und langfristig auf 200 mm ausgerichtet hat. Darüber hinaus hat ST sein Interesse an GaN-on-Si-Mobiletelefonen angekündigt und könnte so vielversprechende neue Märkte für das GaN-HF-Geschäft erschließen. Yole und Knowmade hatten die Gelegenheit, **Filippo Di Giovanni, Director Strategic Marketing, Innovation & Key Programs for New Materials and Power Solutions Division, Automotive Products Group, bei STMicroelectronics** zu treffen. Sie diskutierten über den Stand der Technik und die Roadmap für die kommenden Jahre. Lesen Sie das vollständige Interview [auf i-micronews.com](http://auf_i-micronews.com).

Auf dem Verteidigungsmarkt stärken Länder und Regionen individuell ihr GaN-HF-Ökosystem. Die Einführung von GaN wird von starken Akteuren wie Raytheon, Northrop Grumman, Lockheed Martin in den USA, von UMS, Airbus, Saab in Europa und vom führenden vertikal integrierten Unternehmen China Electronics Technology Group Corporation (CETC) in China vorangetrieben.

Auf dem Telekommunikationsmarkt sieht die Situation jedoch anders aus. Das Jahr 2018 war von strategischen Partnerschaften und/oder Fusionen und Übernahmen geprägt. Die Marktführer SEDI und II-VI haben eine vertikal integrierte 6-Zoll-GaN-on-SiC-Wafer-Plattform eingerichtet, um der wachsenden Nachfrage im 5G-Bereich nachkommen zu können. Parallel dazu hat Cree den Geschäftsbereich RF Power Business von Infineon einschließlich Verpackung und Tests für LDMOS- und GaN-on-SiC-Technologien übernommen.

Eine detaillierte Beschreibung der GaN-HF-Berichte finden Sie auf [i-micronews.com](https://www.micronews.com), [RF devices reports section](#).

**ABOUT THE REPORTS:**

### **RF GAN MARKET: APPLICATIONS, PLAYERS, TECHNOLOGY AND SUBSTRATES 2019**

*GaN RF market growth is fed by military and 5G wireless infrastructure applications. - Produced by Yole Développement.*

#### **Companies cited in the report:**

Aethercomm, Aixtron, Akash Systems, Alcatel-Lucent, Ampleon, Anadigics, Arralis, AT&T, BAE Systems, Bell Laboratory, Cisco, CETC, China Mobile, China Telecom, China Unicom, Cree, Custom MMIC, Dynax, DragonWave-X, Dowa, EADS, Enkris Semiconductor, Epigan and more...



### **RF GAN 2019 - PATENT LANDSCAPE ANALYSIS**

*The RF GaN market is developing fast, driven by mm-wave, 5G and defense applications. Do current leading market players have the right IP portfolios to face huge opportunities for GaN devices? – Produced by Knowmade*

#### **Companies cited in the report:**

Cree/Wolfspeed, Sumitomo Electric, Qorvo, Fujitsu, CETC (China Electronics Technology Group Corporation), Toshiba, MACOM, Mitsubishi Electric, Intel, Northrop Grumman, Panasonic, NXP/Freescale, Raytheon, Infineon/International Rectifier, HiWafer, NTT (Nippon Telegraph & Telephone), Beijing Huajin Chuangwei Electronics, Dynax Semiconductor, NGK Insulators, Samsung Electronics, NEC, HRL Laboratories, Japan Radio, TSMC, US Navy, WIN Semiconductors, BAE Systems, Lockheed Martin, Tiger Microwave, Boeing, UMS and more...

**Authors:**

- **Antoine Bonnabel** works as a Technology & Market Analyst for the Power & Wireless team of Yole Développement (Yole). He carries out technical, marketing and strategic analyses focused on RF devices, related technologies and markets.  
Prior to Yole, Antoine was R&D Program Manager for DelfMEMS (FR), a company specializing in RF switches and supervised Intellectual Property and Business Intelligence activities of this company. In addition, he also has co-authored several market reports and is co-inventor of three patents in RF MEMS design.  
Antoine holds a M.Sc. in Microelectronics from Grenoble Institute of Technologies (France) and a M.Sc. in Management from Grenoble Graduate School of Business (France).
- **Dr. Nicolas Baron** 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.
- 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).

**ABOUT YOLE GROUP OF COMPANIES**

Knowmade is a Technology Intelligence and IP Strategy consulting company specialized in analysis of patents and scientific information. The company supports

the business development of R&D organizations, industrial companies, and investors by helping them to understand the competitive landscape, follow the technology trends, and find out opportunities and threats in terms of technology and patents. Knowmade is involved in compound semiconductors, power electronics, batteries, RF electronics & wireless communications, solid-state lighting & display, photonics, MEMS sensors, memories, semiconductor manufacturing & packaging, 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 service. Knowmade's analysts combine their technical and patent expertise with powerful analytics tools and proprietary methodologies, delivering invaluable patent analyses and scientific reviews.

More info on <http://www.knowmade.com> and follow Knowmade on [LinkedIn](#).



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 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 and image sensors, Compound Semiconductors, RF Electronics, Solid-state lighting, Displays, software, Optoelectronics, Microfluidics & Medical, Advanced Packaging, Manufacturing, Nanomaterials, Power Electronics and Batteries & Energy Management. 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 Group of Companies - Press Relations & Corporate Communication: Sandrine Leroy ([leroy@yole.fr](mailto:leroy@yole.fr))

###