

## Veranstaltungsinformationen

Anmeldung unter:  
[www.ClusterLe.de/veranstaltungen](http://www.ClusterLe.de/veranstaltungen)

**Anmeldeschluss:**  
**20. September 2022**

### Teilnahmegebühr:

- € 580,-\* für Firmen
- € 445,-\* für Universitäten u. Institute
- € 165,-\* für Studenten/Doktoranden  
(Kopie des Studentenausweises erforderlich)  
(optional Abendessen für Studenten: € 40,-\* extra)  
(begrenzte Anzahl Studenten-/Doktorandenplätze)  
\* zzgl. MwSt.

- Die Teilnahmegebühr beinhaltet das Mittagessen, Abendessen (für Studenten/Doktoranden nicht inkl.), Kaffeepausen und die Schulungsunterlagen auf dem USB-Stick und als Download-Link. Gedruckte Schulungsunterlagen können zum Preis von 50,- € bestellt werden.
- Teilnehmern von ECPE Mitgliedsfirmen wird ein Rabatt von 25% gewährt.
- Mit Erhalt der Anmeldebestätigung sind Sie für die Veranstaltung registriert und erhalten die Rechnung per E-Mail zugesandt.
- Weitere Informationen (z.B. Hotelvorschläge) werden mit der Anmeldebestätigung geschickt und sind unter [www.ClusterLE.de](http://www.ClusterLE.de) zu finden.
- Der Rücktritt ist bis zwei Wochen vor Veranstaltungsbeginn kostenfrei möglich. Erfolgt der Rücktritt später, bleibt die Verpflichtung zur Zahlung von 50 % der Teilnahmegebühr. Es kann jedoch ein Ersatzteilnehmer gestellt werden.
- Die Teilnehmerzahl ist auf 35 begrenzt.

## Allgemeine Hinweise

**Veranstalter** Cluster Leistungselektronik im  
ECPE e.V.  
90443 Nürnberg  
[www.ClusterLE.de](http://www.ClusterLE.de)

**Schulungsleiter** Prof. Dr. Eckart Hoene  
Fraunhofer IZM

**Organisation** Krista Schmidt, ECPE e.V.  
0911 / 81 02 88 - 16  
[krista.schmidt@ecpe.org](mailto:krista.schmidt@ecpe.org)

**Veranstaltungsort** mk | hotel rüsselsheim  
Mainstraße 4 - 6  
65428 Rüsselsheim am Main  
<https://www.mkhotels.de/de/ruesselsheim/>



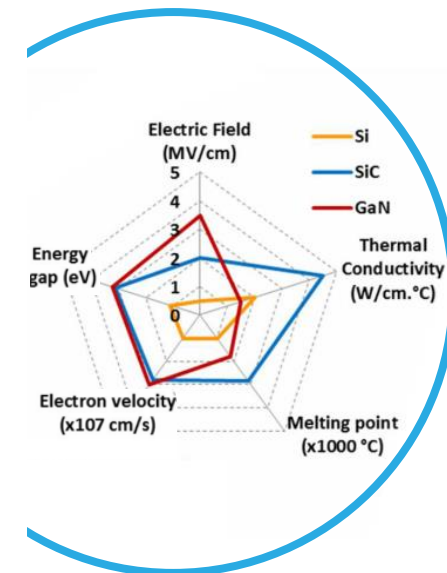
Eine detaillierte Anfahrtsbeschreibung wird Ihnen mit der Anmeldebestätigung zugeschickt.

Cluster  
Leistungselektronik



## Cluster-Schulung

## Anwendertraining zur Wide-Bandgap Systemintegration



**26. – 27. Sept. 2022**  
mk | Hotel  
Rüsselsheim a. Main

## Cluster-Schulung

# Anwendertraining zur Wide-Bandgap Systemintegration

26. - 27. September 2022  
Rüsselsheim am Main

Wide-Bandgap (WBG) Halbleiterbauelemente auf Basis von SiC und GaN haben großes Potenzial, die Leistungsdichte und Effizienz leistungselektronischer Systeme zu steigern. Wesentliche Herausforderungen liegen dabei in der Beherrschung des schnellen Schaltens und der hohen Leistungsdichte auf Systemebene. Da viele Leistungselektronikentwickler noch nicht über das erforderliche Know-how verfügen, wurde im Rahmen der Cluster Internationalisierung ein spezielles Anwendertraining konzipiert.

Die 2-tägige Schulung behandelt alle Aspekte der WBG-Systemintegration - von der Auswahl der SiC bzw. GaN-Leistungshalbleiterbauelemente über das Design von WBG-Leistungselektronik bis zu den Herausforderungen durch das schnelle Schalten (parasitäre Effekte, EMV, Filter) und die hohe Leistungsdichte bei hochintegrierten Systemen.

Ein weiteres wichtiges Thema für den Anwender ist das Testen: einerseits der elektrische Test der neuen Leistungshalbleiterbauelemente und andererseits die erweiterten Zuverlässigkeitstests der Leistungsmodule und Systeme.

### Zielgruppe

Die Schulung wendet sich insbesondere an Ingenieure und Techniker, die sich mit den Besonderheiten der schnell schaltenden Bauelemente aus SiC und GaN und deren effiziente Integration in das Gesamtsystem beschäftigen. Praktische Hinweise für den Anwender stehen im Mittelpunkt der Schulung.

### Referenten

Prof. Dr.-Ing. Eckart Hoene, Fraunhofer IZM, Berlin  
Prof. Dr.-Ing. Nando Kaminski, Universität Bremen  
Dipl.-Ing. Andreas Schletz, Fraunhofer IISB, Erlangen  
Prof. Dr.-Ing. Alexander Stadler, Hochschule Coburg

## Programm

### Montag, 26. September 2022

- 8:45 Registrierung, Ausgabe der Unterlagen**
- 9:15 Begrüßung und Vorstellungsrunde**  
M. Sc. P. Rechberger, ECPE e.V.  
Cluster-Leistungselektronik
- 9:30 Einleitung und Motivation der WBG-Leistungselektronik**  
- Vorteile, Chancen & Herausforderungen  
- Zielsysteme und Leistungsklassen  
- Trends in der WBG-Leistungselektronik  
Prof. Dr.-Ing. E. Hoene

### 10:30 Kaffeepause

- 10:50 Wide-Bandgap Leistungshalbleiter**  
- Materialeigenschaften und deren Konsequenzen  
- SiC-Schalter  
- SiC-Dioden  
- GaN-Bauelemente  
Prof. Dr.-Ing. N. Kaminski

### 12:45 Mittagessen

- 13:45 Design von WBG-Leistungselektronik**  
- Welche Topologien sind geeignet?  
- Herausforderungen  
- Designregeln für niederinduktive Aufbauten (inkl. Partitionierung)  
Prof. Dr.-Ing. E. Hoene

### 15:00 Kaffeepause

- 15:20 Integration von schnell schaltenden Leistungshalbleitern: The Era of Designing Parasitics**  
- Parasitäre Effekte  
- Module mit geringer Induktivität  
Prof. Dr.-Ing. E. Hoene
- 16:15 Ansteuer- und Schutzschaltungen (Treiber) für WBG-Schalter**  
Prof. Dr.-Ing. E. Hoene
- 16:45 Testen von WBG-Bauelementen I (Fokus: Chip)**  
- Generelle Überlegungen: Unterschiede zu Silizium  
- Robustheit und Zuverlässigkeit  
- Blockieren, MOS-System, im Betrieb  
Prof. Dr.-Ing. N. Kaminski

### 17:30 Ende 1. Tag

### 19:00 Abendessen

## Programm

### Dienstag, 27. September 2022

- 9:00 State of the Art Packaging**  
- Herausforderungen für hoch-integrierte Module  
- SiC diskrete Bauelemente  
- SiC Leistungsmodule  
- GaN diskrete Bauelemente  
Dipl.-Ing. A. Schletz

### 10:15 Kaffeepause

- 10:45 Anforderungen an die induktiven Komponenten**  
- Hohes  $di/dt$  (Kern- und Wicklungsverluste)  
- Vergleich verschiedener Wickelarten  
- Hohe Betriebstemperaturen (Kühlung)  
- HF Ersatzschaltbilder  
- Hohes  $du/dt$  (Wicklungskapazitäten)  
- Höhere Resonanzen im Wickelaufbau  
Prof. Dr.-Ing. A. Stadler

### 12:30 Mittagessen

- 13:30 Herausforderungen durch hohe Leistungsdichte (hohe Temperaturen) bei integrierten Systemen**  
- Leistungshalbleiter  
- Passive Komponenten: Zwischenkreis-kondensator  
- Elektrische Isolation  
- Die Attach  
Dipl.-Ing. A. Schletz

- 14:30 Testen von WBG-Bauelementen II (Fokus: Aufbau- & Verbindungstechnik)**  
- Failure Mechanisms  
- Test Strategien  
- Power Cycling, weitere Zuverlässigkeitstests  
- Interpretation der Testergebnisse  
Dipl.-Ing. A. Schletz

### 15:30 Abschlussdiskussion

### 16:00 Schulungsende