

## Veranstaltungsinformationen

Anmeldung unter:

[www.ClusterLE.de/veranstaltungen](http://www.ClusterLE.de/veranstaltungen)

**Anmeldeschluss:**

**14. November 2022**

**Teilnahmegebühr:**

- € 580,-\* für Firmen
- € 445,-\* für Universitäten u. Institute
- € 165,-\* für Studenten/Doktoranden (Kopie des Studentenausweises erforderlich) (optional Abendessen: € 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 50,00 € 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 Email.
- 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 20 begrenzt.

## Allgemeine Hinweise

<b>Veranstalter</b>	Cluster Leistungselektronik im ECPE e.V. 90443 Nürnberg <a href="http://www.ClusterLE.de">www.ClusterLE.de</a>
<b>Schulungsleiter</b>	Björn Noreik - BNB Qualitätsstatistik Dr. Mike Röllig - Fraunhofer IKTS
<b>Technische Organisation</b>	Dr. Bernd Bitterlich, ECPE e.V. 0911 / 81 02 88 - 14 <a href="mailto:bernd.bitterlich@ecpe.org">bernd.bitterlich@ecpe.org</a>
<b>Organisation</b>	Krista Schmidt, ECPE e.V. 0911 / 81 02 88 - 16 <a href="mailto:krista.schmidt@ecpe.org">krista.schmidt@ecpe.org</a>
<b>Veranstaltungsort</b>	Energie Campus Nürnberg – Auf AEG Gebäude 16, 2. OG Fürther Str. 250 90429 Nürnberg <a href="http://www.enccn.de">http://www.enccn.de/</a>



Eine detaillierte Anfahrtsbeschreibung erhalten Sie mit der Anmeldebestätigung.

Cluster  
Leistungselektronik



## Cluster-Schulung

## Zuverlässigkeit und Lebensdauer elektronischer Systeme

21.- 22. Nov. 2022  
Energie Campus  
Nürnberg

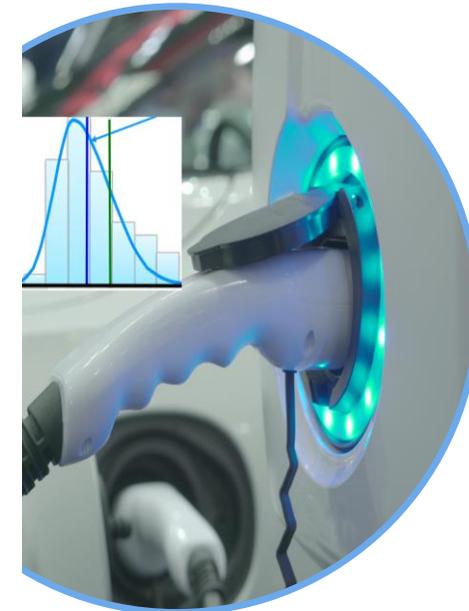


Bild: iStock, basketman23 / Diagramm: Björn Noreik

Gefördert  
im Rahmen der Cluster-Offensive Bayern von der

Bayerischen Staatsregierung



## Cluster-Schulung

### Zuverlässigkeit und Lebensdauer elektronischer Systeme

21. - 22. November 2022  
Nürnberg

In dieser Schulung besprechen wir die Grundlagen der modernen Lebensdauer- und Zuverlässigkeitsanalyse für elektronische Systeme – sowohl für den Systementwurf als auch für die Überprüfung durch Simulation und Test. Während der Schulung führen Sie mit den Teilnehmenden gemeinsam Tests durch und werten diese aus. Zusätzlich zu den gängigen Verfahren zur Auslegung der Zuverlässigkeit lernen Sie statistische Ansätze und die der Robustness Validation kennen. Die Vorgehensweise basiert auf dem geforderten Beanspruchungsprofil, der Testplanung, Fehlerphysik sowie statistischer Beschreibung und Modellierung der Ausfälle. In Praxisbeispielen erleben Sie die statistischen Verfahren und gängigen Teststrategien und können diese hinterfragen sowie anwenden.

**Ziel:** Die Teilnehmenden kennen unterschiedliche Test- und Analysestrategien sowie damit verbundene Begriffe. Sie kennen gängige Verfahren zur Planung, Strukturierung von Beschleunigungstests und zur Bewertung von Experiment- und Felddaten. Sie können Experimente planen und statistische Ergebnisse beurteilen.

Für die Schulung benötigen die Teilnehmenden keinen Computer. Die Auswertungen der Experimentdaten erfolgt live durch die Referenten mit der Software Minitab®. Wichtige statistische Grundlagen und Ergebnisse werden so anschaulich und leichter zu interpretieren.

Die Vorträge und Diskussionen sind in deutscher Sprache.

#### Referenten:

Björn Noreik - BNB Qualitätsstatistik und Training

Dr.-Ing. Mike Röllig - Fraunhofer IKTS  
Schwerpunkt: Zuverlässigkeit von elektronischen Mikrosystemen

## Programm

Montag, 21. November 2022

9:30 **Registrierung, Ausgabe der Unterlagen**

10:00 **Begrüßung**

B. Bitterlich, Cluster Leistungselektronik / ECPE  
M. Röllig, B. Noreik

10:15 **Vorstellung der Teilnehmer**

Vorkenntnisse zum Thema  
Erwartungen an die Schulung

11:00 **Zuverlässigkeitsanforderungen an Elektronik**

- Ansätze und Konzepte

11:30 **Kaffeepause**

11:45 **Statistische Lebensdauer- und Zuverlässigkeitsanalyse**

- Identifikation der Ausfallverteilungen  
- Verteilungsdiskussion  
- Gängige Begriffe und Kennzahlen

12:45 **Mittagessen**

13:45 **Ausfallraten elektronischer Bauelemente und Systeme**

- Simulation mit Herstellerangaben

15:00 **Zuverlässigkeitsexperimente Planen und durchführen Teil 1**

- Gemeinsames Experiment (Gruppenübung)

15:45 **Kaffeepause**

16:00 **Experimentdaten Auswerten**

- Statistische Verteilungsdiskussion  
- Bestimmung von Ausfallraten und Verteilungen

17:00 **Erfahrungsaustausch**

17:15 **Ende des ersten Schultages**

19:00 **Abendessen**

## Programm

Dienstag, 22. November 2022

8:30 **„Physics of Failure“ und Statistik**

- Ausfälle verstehen, Ursachen identifizieren und statistisch beschreiben

9:45 **Zuverlässigkeitsexperimente planen und durchführen Teil 2**

- Gemeinsames Experiment (Gruppenübung) zu beschleunigten Teststrategien.  
- Identifizieren/Definition von Abbruchkriterien

10:30 **Kaffeepause**

10:45 **Fortsetzung der Gruppenübung**

12:00 **Mittagessen**

13:00 **Experimentdaten auswerten und Modellierung der Lebensdauer**

- Bestimmen des Versuchsumfangs  
- Prognose von Systemzuverlässigkeiten  
- Möglichkeiten und Risiken im Umgang mit Felddaten

15:00 **Kaffeepause**

15:15 **Ausblick: Möglichkeiten aus Big-Data monitoren, verifizieren und validieren**

16:00 **Wunschthemen und offene Punkte, Erfahrungsaustausch**

17:00 **Schulungsende**