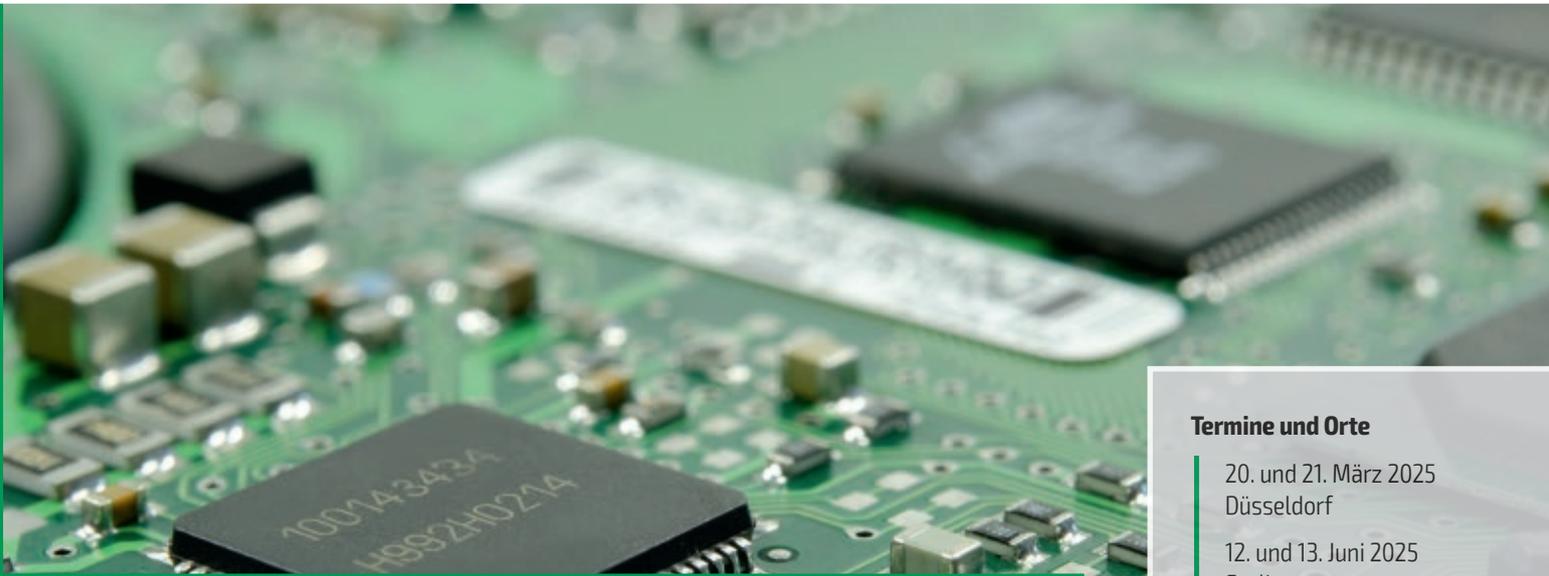


Werkstoffe und Komponenten für
mechatronische Produkte
richtig auswählen

Seminar

Zuverlässigkeit der Elektronik



Die Top-Themen:

- Einfluss elektronischer Bauteile und Embedded Systems auf die Zuverlässigkeit des Gesamtsystems
- Mittels geeigneter Komponentenauswahl typische Ausfallmechanismen umgehen
- Standards und experimentelle Methoden für Zuverlässigkeitsprüfungen
- Zuverlässigkeitseigenschaften effizient optimieren
- Ansätze zur Lebensdauerprognostik und Abschätzung der Lebensdauer komplexer Produkte
- Erzielbare Vorhersage-Genauigkeiten für Ihre komplexen neuen Produkte

Termine und Orte

- 20. und 21. März 2025
Düsseldorf
- 12. und 13. Juni 2025
Esslingen
- 08. und 09. September 2025
Frankfurt am Main
- 15. und 16. Dezember 2025
München

🎓 Dieses Seminar ist auch Wahlpflichtmodul des Zertifikatslehrgangs „Fachingenieur*in IT Engineering VDI“

Lebensdauer verlängern durch zuverlässige Elektronik

Ihre Seminarleitung
Prof. Steffen Wiese,
Lehrstuhl für Mikointegration
und Zuverlässigkeit,
Saarbrücken



Allgemeine Informationen

Zielsetzung

Da der Grad der Automatisierung und Integration bei Produkten immer weiter zunimmt, wird die Zuverlässigkeit der elektronischen Komponenten in mechatronischen Produkten zum bedeutendsten Key Selling Point. Der systematische Nachweis der zu erwartenden Lebensdauer ist daher unabdingbar.

Nach dem Seminar wissen Sie, warum die Aufbauprinzipien elektronischer Baugruppen eine entscheidende Ursache für das Entstehen thermisch-mechanisch induzierter Fehlermechanismen sind. Sie verstehen, warum es für die gleiche Funktion verschiedene Bauelementeformen gibt und wie diese elektronischen Bauelemente aufgebaut sind.

- Sie lernen die Auswirkungen der Fertigungsverfahren auf die spätere Werkstoffstruktur von Verbindungselementen und wichtigen Materialgrenzflächen zu beurteilen.
- Sie können die vielfältigen Ausfallmechanismen in elektronischen Baugruppen in ihrer Komplexität analysieren und verhindern.
- Sie können beurteilen, welche Aussagen sich aus den üblichen experimentellen Prüfverfahren zur Zuverlässigkeitsbewertung gewinnen lassen und diskutieren die verschiedenen Ansätze zur Lebensdauerprognostik für das komplexe Verhalten von Werkstoffen in Mikrodimensionen.

Zielgruppe

- Entwicklungs- und Fertigungsingenieure, die sich mit der Integration von Elektronik in mechatronische Produkte befassen
- Ingenieure und Techniker aus Zulieferunternehmen der elektrotechnischen Industrie

Inhouse-Seminar

Dieses Seminar können Sie auch als firmeninterne Schulung buchen:

Wir erstellen Ihnen gerne ein individuelles Angebot. Rufen Sie uns an.

-  **Frau Angela Bungert/Herr Jens Wilk**
Tel.: +49 211 6214-200, E-Mail: inhouse@vdi.de
- Herr Heinz Küsters**  
Tel.: +49 211 6214-278, E-Mail: kuesters@vdi.de

Veranstaltungsdokumentation

Jeder Teilnehmer erhält eine Dokumentation wie Präsentationsunterlagen, Handbuch o.ä. und eine VDI Wissensforum-Teilnahmebescheinigung.



Seminarleitung

Prof. Steffen Wiese, Lehrstuhl für Mikrointegration und Zuverlässigkeit, Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Nach dem Studium der Elektrotechnik an der TU Dresden befasste sich Prof. Wiese vor allem mit dem Kriech- und Ermüdungsverhalten von Weichloten in Mikrodimensionen. Er war Leiter der Forschungsrichtung „Baugruppenzuverlässigkeit“ am Institut für Aufbau- und Verbindungstechnik der Elektronik an der TU Dresden. Seit 2008 war Prof. Wiese Attract-Gruppenleiter am Fraunhofer Center für Silizium-Photovoltaik CSP in Halle (Saale). 2010 veröffentlichte er das Lehrbuch „Verformung und Schädigung von Werkstoffen der Aufbau- und Verbindungstechnik – Das Verhalten im Mikrobereich“. Heute ist er Universitätsprofessor für Mikrointegration und Zuverlässigkeit an der Universität des Saarlandes.



Zertifikatslehrgang

Dieses Seminar ist auch ein Wahlpflicht-Modul des Zertifikatslehrgangs „Fachingenieur*in IT Engineering VDI“

Weitere Informationen finden Sie unter:
www.vdi-wissensforum.de/lehrgaenge

-  Sie wünschen eine persönliche Beratung?
Bitte wenden Sie sich an
unser Team der Zertifikatslehrgänge
Tel.: +49 211 6214-123, E-Mail: lehrgang@vdi.de



Weitere interessante Veranstaltungen

Zuverlässigkeitsmethoden für Entwicklung und Serie

05. und 06. Mai 2025, Köln

01. und 02. September 2025, Online

Sicherer Steuerungen nach EN ISO 13849

23. und 24. Juni 2025, Frankfurt am Main

20. und 21. Oktober 2025, Online

Seminarinhalte

1. Tag 09:00 bis ca. 17:30 Uhr

2. Tag 09:00 bis ca. 16:30 Uhr

Die 6 Grundfragen zum Zuverlässigkeitsdesign für elektronische Baugruppen

- Was versteht man unter Zuverlässigkeitsdesign?
- Wodurch kommt es zu Ausfällen in elektronischen Baugruppen?
- Weshalb fallen Mikrostrukturen anders aus als große Bauteile des Maschinenbaus?
- Wann kann gutes Zuverlässigkeitsdesign helfen Kosten zu sparen?
- Welche Herausforderungen werden an die mechatronische Produktentwicklung gestellt?
- Wie kann gutes Zuverlässigkeitsdesign erreicht werden?

Elektronik im Vergleich zum Maschinenbau: Unterschiede und Gemeinsamkeiten im Zuverlässigkeitsdesign

- Anforderungsprofile und Werkstoffauswahl
- Entwicklungsziele, Zuverlässigkeitsanforderungen, Folgen von Ausfällen
- Verhältnis von theoretischen Analysen und experimentellen Untersuchungen in der Zuverlässigkeitsmethodik
- Die Rolle stochastischer Ansätze zur Zuverlässigkeitsbewertung
- Nutzung der physikalischen Fehleranalyse (PoF) zur Fehlerursachenidentifikation
- Die dominierende Rolle thermisch-mechanischer Ausfallmechanismen in elektronischen Aufbauten

Aufbauprinzipien elektronischer Baugruppen

- Hintergründe der heterogenen Aufbauprinzipien elektronischer Baugruppen
- Hierarchieebenen von elektronischen Aufbauten
- Die Hauptaufgaben von Aufbaukonzepten für elektronische Baugruppen
- Triebkräfte der Elektronikentwicklung
- Der Verdrahtungsträger: Leiterplatten und keramische Substrate
- Die Montagetechnik: Durchsteck- und Oberflächenmontage

Elektronische Komponenten – Aufbau und Funktion

- Entwicklungstrends bei elektronischen Bauelementen
- Bauformentwicklung integrierter Schaltkreise (IC)
- Anforderungen an IC-Gehäuse
- Chip-zu-Gehäuse-Verbindungstechnik (Erste Verbindungsebene)
- Multichipbauformen
- Dioden und diskrete Transistoren, Widerstände, Kondensatoren, Spulen
- Sonderbauelemente

Einfluss der Prozesstechnologien zur Herstellung elektronischer Baugruppen auf die Lebensdauer

- Das technologische Fenster bei Herstellung elektronischer Baugruppen
- Die Verbindungstechniken: Lötten/Schweißen/Kleben
- Die Auftragstechniken: Drucken/Dispensen
- Umhüllungstechniken: Spritzguss, Unterfüllen, Übergießen

Schädigungsmechanismen in elektronischen Aufbauten und ihr Einfluss auf die Zuverlässigkeit

- Hot Carrier Degradation, Electrical Overstress (EOS), Electrostatic Discharge (ESD)
- Elektromigration
- Conductive Filament Formation (CFF)
- Elektrolytische Migration
- Thermisch-mechanische Schädigungsmechanismen
- Mechanischer Schock, Vibration

Experimentelle Untersuchungsmethoden zur Lebensdauerabschätzung und Zuverlässigkeitsprognose für elektronische Bauteile

- Aufbau spezialisierter Probekörper, Daisy-Chain-Strukturen, Vierpunkt-Mess-Strukturen
- Temperaturwechseltest (TCT), Temperaturschocktest (TST), Temperaturlagerung (HTS, Deep Freeze)
- Feuchteauslagerung (HST), Pressure-Cooker-Test (PCT)
- Mechanische Tests: Vibration, Schertest, Stirnabzugstest, Schältest

Theoretische Zuverlässigkeitsanalysen

- Experiment vs. Theorie – Vor- und Nachteile der Ansätze
- Analytische Modelle und Simulationen, z.B. FEM
- Vernetzung von Multimaterialstrukturen
- Problematik des nichtlinearen Werkstoffverhaltens
- Werkstoffverhalten in Mikrodimensionen
- Lastmodelle – geeignete Schrittweiten und Lastverläufe

Prognostik und Lebensdauervorhersage

- Problematik der Schädigungsmodellierung
- Bruchmechanische und empirische Ansätze
- Kontinuums-Schadensmechanik
- Auswertung von Experimentaldaten
- Auswertung von FEM-Rechnungen
- Aufstellen von Prognosen

Seminar:
Zuverlässigkeit der Elektronik

Jetzt online anmelden
www.vdi-wissensforum.de/
02SE193



VDI Wissensforum GmbH | VDI-Platz 1 | 40468 Düsseldorf | Deutschland

Sie haben noch Fragen?
Kontaktieren Sie uns einfach!

VDI Wissensforum GmbH
Kundenzentrum
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf
Telefon: +49 211 6214-201
Telefax: +49 211 6214-154
E-Mail: wissensforum@vdi.de
www.vdi-wissensforum.de

✓ Ich nehme wie folgt teil (zum Preis p. P. zzgl. MwSt.):

Seminar			
<input type="checkbox"/> 20. und 21. März 2025 Düsseldorf (02SE193037)	<input type="checkbox"/> 12. und 13. Juni 2025 Esslingen (02SE193038)	<input type="checkbox"/> 08. und 09. September 2025 Frankfurt am Main (02SE193039)	<input type="checkbox"/> 15. und 16. Dezember 2025 München (02SE193040)
EUR 2.090,-	EUR 2.090,-	EUR 2.090,-	EUR 2.090,-

www

Ich bin VDI-Mitglied und erhalte **pro Veranstaltungstag EUR 50,- Rabatt** auf die Teilnahmegebühr: VDI-Mitgliedsnummer* _____

*Für den VDI-Mitglieder-Rabatt ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich.

Meine Kontaktdaten:

Nachname _____ Vorname _____

Titel _____ Funktion/Jobtitel _____ Abteilung/Tätigkeitsbereich _____

Firma/Institut _____

Straße/Postfach _____

PLZ, Ort, Land _____

Telefon _____ Mobil _____ E-Mail _____ Fax _____

Abweichende Rechnungsanschrift _____

Datum _____ Unterschrift _____

Teilnehmer mit einer Rechnungsanschrift außerhalb Deutschlands, Österreichs oder der Schweiz bitten wir, mit Kreditkarte zu zahlen. Bitte melden Sie sich über www.vdi-wissensforum.de an. Auf unserer Webseite werden Ihre Kreditkartendaten verschlüsselt übertragen, um die Sicherheit Ihrer Daten zu gewährleisten.

Die allgemeinen Geschäftsbedingungen der VDI Wissensforum GmbH finden Sie im Internet: www.vdi-wissensforum.de/de/agb/

Veranstaltungsort(e)

Düsseldorf: Leonardo Royal Hotel Düsseldorf Königsallee, Graf-Adolf-Platz 8-10, 40213 Düsseldorf, Tel. +49 211/38480, E-Mail: info.royalduesseldorf@leonardo-hotels.com

Esslingen: Leonardo Hotel Esslingen, Grabbrunnenstraße 19, 73728 Esslingen am Neckar, Tel. +49 711/41111-0, E-Mail: info.esslingen@leonardo-hotels.com

Frankfurt am Main: Leonardo Royal Hotel Frankfurt, Mailänder Str. 1, 60598 Frankfurt, Tel. +49 69/6802-0, E-Mail: info.royalfirm@leonardo-hotels.com

Im Veranstaltungshotel steht Ihnen ein begrenztes **Zimmerkontingent** zu Sonderkonditionen zur Verfügung. Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig per Telefon oder E-Mail direkt bei dem Hotel mit dem Hinweis auf die „VDI-Veranstaltung“. Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, www.vdi-wissensforum.de/hrs



Leistungen: Im Leistungsumfang ist die Bereitstellung der Veranstaltungsunterlagen enthalten. Bei Präsenzveranstaltungen werden die Pausengetränke und an jedem vollen Veranstaltungstag ein Mittagessen gestellt.

Exklusiv-Angebot: Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probenmitgliedschaft an (dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme).

Datenschutz: Die VDI Wissensforum GmbH verwendet die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse, um Sie regelmäßig über ähnliche Veranstaltungen der VDI Wissensforum GmbH zu informieren. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie der Verwendung Ihrer Daten zu diesem Zweck jederzeit widersprechen. Nutzen Sie dazu die E-Mail-Adresse wissensforum@vdi.de oder eine andere der oben angegebenen Kontaktmöglichkeiten.

Auf unsere allgemeinen Informationen zur Verwendung Ihrer Daten auf <https://www.vdi-wissensforum.de/datenschutz-print> weisen wir hin. Hiermit bestätige ich die AGBs der VDI Wissensforum GmbH sowie die Richtigkeit der oben angegebenen Daten zur Anmeldung.

Ihre Kontaktdaten haben wir basierend auf Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO (berechtigtes Interesse) zu Werbezwecken erhoben. Unser berechtigtes Interesse liegt in der zielgerichteten Auswahl möglicher Interessenten für unsere Veranstaltungen. Mehr Informationen zur Quelle und der Verwendung Ihrer Daten finden Sie hier: www.wissensforum.de/adressquelle

Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council® (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

