Fraunhofer
IZM

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ZUVERLÄSSIGKEIT
UND MIKROINTEGRATION IZM

# VERANSTALTUNGEN 2017

# **FRAUNHOFER IZM**
VERANSTALTUNGEN 2017

# VORWORT

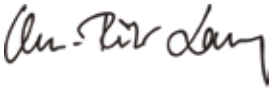
**Brücken bauen – Türen öffnen**

Seit mehr als 20 Jahren arbeiten wir am Fraunhofer IZM an Integrationstechnologien für jene Systeme, die nahezu unsichtbar und doch unabdingbar sind: die Brücken zwischen der analogen und der digitalen Welt - mit dem eGrain entwickelten wir einen Meilenstein der Digitalen Revolution.

Mit dem Transferzentrum Hardware for Cyber Physical Systems (CPS) bieten wir als Teil des Leistungszentrums Digitale Vernetzung ein umfassendes Beratungs- und Dienstleistungsprogramm entlang der Wertschöpfungskette neuer Produkte. Das Transferzentrum wird in den kommenden Jahren zur deutschlandweit ersten Adresse für neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Systemintegration. Wir sprechen Unternehmen an, die die digitale Revolution nicht nur meistern, sondern auch damit verbundene Prozesse in Wirtschaft und Gesellschaft mitgestalten wollen.

Aber wir bauen nicht nur Brücken, wir öffnen auch Türen. Wie bei jeder technologischen Revolution kommt es darauf an, die Menschen mitzunehmen, sie zu schulen, sie fit zu machen für das Neue. Sie sind es, die die neuen Technologien entwickeln, verkaufen und einsetzen. Unser Weiterbildungsangebot öffnet mit seinen vielen Veranstaltungen die Türen zu den Technologien von morgen.

Welche Veranstaltungen und Termine Sie 2017 einplanen sollten, erfahren Sie auf den nachfolgenden Seiten. Wir freuen uns auf Sie!



**Prof. Klaus-Dieter Lang**
Institutsleiter Fraunhofer IZM

# INHALTSVERZEICHNIS


Vorwort ..... 04
Das Fraunhofer IZM ..... 08
Veranstaltungsformate ..... 10
Alle Veranstaltungen im Überblick ..... 12
Vom Package zur Anwendung ..... 16
Eröffnung des neuen Laborkomplexes am Fraunhofer IZM »Start-a-Factory« ..... 18
Nachwuchsförderung am Fraunhofer IZM ..... 20

**SYSTEMDESIGN**

EMV-gerechtes Design leistungselektronischer Systeme ..... 24
Charakterisierung dielektrischer Materialien ..... 26
EMV in der Leistungselektronik ..... 28
Zuverlässigkeit robuster Funksensorsysteme ..... 30
Freileitungsmonitoring mit ASTROSE ..... 32
Umgebungserfassende Radarsensorik (Tutorial) ..... 34
Umgebungserfassende Radarsensorik (Lab Course) ..... 36
Autarke Funksensoren ..... 38

**INTEGRATIONSTECHNOLOGIEN**

Kolloquium zum Kooperationsprojekt »Silizium-Mikrosensoren« ..... 42
Kompaktseminar Drahtbondtechnologie ..... 44
Bare-Die-Verarbeitung ..... 46
Leiterplattenoberflächen: Schichtabscheidung und deren Wechselwirkung mit Kontaktierverfahren ..... 48
Conformable Electronics ..... 50
Packaging of Modular Power Electronics ..... 52
Photonic Communication, Power Delivery, Thermal Management ..... 54
Chip-on-Board-Technologie ..... 56
Maßgeschneiderte siliziumbasierte Sensoren ..... 58
Low-Cost Packaging-Plattform für photonische Komponenten ..... 60
Strukturintegrierte Elektronik ..... 62

**MATERIALIEN & ZUVERLÄSSIGKEIT**

Systemzuverlässigkeit von Aufbau- und Verbindungstechnologien ..... 66
Umweltmanagement in der Elektronikindustrie ..... 68
Zuverlässigkeitsmanagement ..... 70

Das Fraunhofer IZM auf der SMT 2017 ..... 72

**SERVICE**

Anmeldung ..... 76
Anreise ..... 78
Hotels ..... 80
Impressum ..... 82

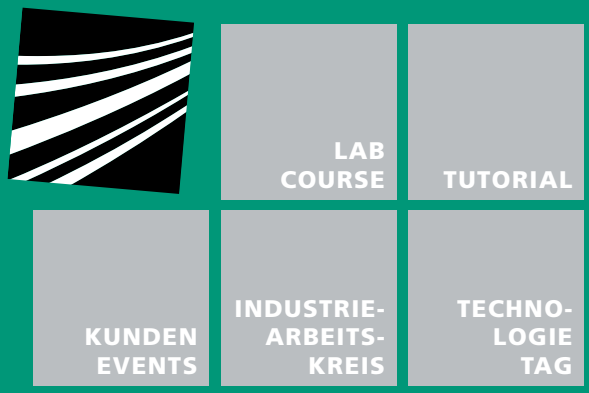
# DAS FRAUNHOFER IZM

Als Teil der Fraunhofer-Gesellschaft hat das Fraunhofer IZM eine klare Ausrichtung auf angewandte Forschung und industrielle Auftragsforschung. Innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft fokussiert das Fraunhofer IZM auf die Gebiete Aufbau- und Verbindungstechnik sowie Systemintegration multifunktionaler Elektronik.

Mit mehr als 350 Mitarbeitern erwirtschaften wir einen Umsatz von etwa 30 Mio. Euro, wobei knapp 80 Prozent davon aus Vertragsforschung generiert werden. Neben seinem Hauptsitz nahe der Berliner Mitte ist das Fraunhofer IZM auch in dem für die Elektronik wichtigen Großraum Dresden ansässig.

Dabei kommt dem Fraunhofer IZM die enge Kooperation mit der Technischen Universität Berlin und anderen wissenschaftlichen Einrichtungen zu Gute. So besteht mit der TU Berlin seit der Gründung eine fruchtbare Kooperation im Bereich der Vorlaufforschung, die in der gemeinsamen Berufung von Institutsleitung und Lehrstuhl Ihren Ausdruck findet.

Die vier Abteilungen des Fraunhofer IZM treiben die Technologieentwicklung voran, Abteilungs- und damit technologieübergreifend werden Anwendungsfelder und Trendthemen betreut. Damit haben wir schon frühzeitig erkannt, dass in zunehmendem Maße die Anwendung eines neuen Produkts die dafür notwendige Technologieentwicklung beeinflusst. Um den Transfer der Ergebnisse unserer Arbeit zu intensivieren, haben wir uns mit dem Transferzentrum Hardware for Cyber Physical Systems (CPS) in dem neuen Leistungszentrum Digitale Vernetzung engagiert.




# UNSERE FORMATE AUF EINEN BLICK

## TUTORIAL

In unseren Tutorials erwerben Sie fundiertes Wissen zu unterschiedlichen Themen der Aufbau- und Verbindungstechnik elektronischer Systeme. Dies kann der Einblick in ein neues Feld sein, bei dem die Entwicklung in vollem Gange ist, oder die Vermittlung erprobten Wissens aus einem Gebiet, in dem das Fraunhofer IZM seit Langem Expertise aufbaut. Es erwarten Sie Vorträge, Gruppendiskussionen und ggf. Vorführungen von Demonstratoren und Laborführungen. Die Dauer beträgt je nach Umfang ein bis zwei Tage.

## LAB COURSE

In kleinen Gruppen von bis zu 12 Teilnehmern erleben Sie die neusten technischen Entwicklungen hautnah im Labor und lernen, die Maschinen selbst zu bedienen. Wir bieten unsere Lab Courses sowohl als rein praktisch orientierte Veranstaltungen an, als auch in Kombination mit der Vermittlung theoretischer Grundlagen in Form von Vorträgen und Gruppendiskussionen. Die Dauer beträgt zwei bis drei Tage.

## INDUSTRIE-ARBEITSKREIS

Arbeitskreis beschreibt ein Forum, in dem Herausforderungen und Lösungsansätze aus der industriellen Anwendung und Forschung mit Partnern aus der Industrie diskutiert und wissenschaftlich hinterfragt werden. Die Teilnehmer treffen sich mehrmals im Jahr, um sich über neueste Entwicklungen auszutauschen und diese mitzugestalten. Die Leitung und Organisation der Arbeitskreise liegt beim Fraunhofer IZM.

## TECHNOLOGIETAG

Die eintägigen Veranstaltungen bieten Ihnen die Gelegenheit, sich über Kernkompetenzen und Kooperationen unseres Instituts zu informieren. Zusammen mit anderen Teilnehmern aus Wirtschaft, Politik und Forschung erhalten Sie einen allgemeinen Einblick in die neusten technologischen Entwicklungen eines spezifischen Feldes. Finden Sie anhand unserer Vorträge und Laborführungen sowie in Diskussionsrunden heraus, wie Sie das Angebot des Fraunhofer IZM am besten für sich nutzen können.

## KUNDENINDIVIDUELLE VERANSTALTUNGEN

Sie möchten eine größere Anzahl Ihrer Mitarbeiter in einem individuell zugeschnittenen Themenbereich weiterbilden lassen? Buchen Sie ein auf Ihre Bedürfnisse angepasstes Training direkt in Ihrer Firma oder am Fraunhofer IZM Berlin. Die genauen Inhalte legen Sie gemeinsam mit uns fest.

**Sprechen Sie uns an:**

Dr.-Ing. Stephan Guttowski
stephan.guttowski@izm.fraunhofer.de

JAHRESÜBERSICHT 2017

# ALLE VERANSTALTUNGEN IM ÜBERBLICK

**Februar 2017**

| | |
|---|---|
| 15.02. | **Industrie-Arbeitskreis**<br>Systemzuverlässigkeit von AVT |
| 24.02. | **Technologietag**<br>Kolloquium für das Kooperationsprojekt »Silizium-Mikrosensoren« |

**März 2017**

| | |
|---|---|
| 08.03. | **Industrie-Arbeitskreis**<br>Rechtskonformes Umweltmanagement |
| 15.–17.03. | **Tutorial**<br>Kompaktseminar Drahtbondtechnologie |

**April 2017**

| | |
|---|---|
| 03.–04.04 | **Lab Course**<br>EMV-gerechtes Design leistungselektronischer Systeme |
| 03.–06.04. | **Wissenschaftscampus** |
| 20.–21.04. | **Lab Course**<br>Leiterplattenoberflächen: Schichtabscheidung und deren Wechselwirkung mit Kontaktierverfahren |
| 27.04. | **Girls' Day** |
| 28.04. | **Tutorial**<br>Grundlagen der Charakterisierung dielektrischer Materialien |

**Mai 2017**

| | |
|---|---|
| 04.05. | **Tutorial**<br>Conformable Electronics |
| 03.–04.05. | **Tutorial**<br>EMC in Power Electronics |
| 10.05. | **Tutorial**<br>Zuverlässigkeit und Test robuster Funksensorsysteme |
| 15.05. | **Industrie-Arbeitskreis**<br>Systemzuverlässigkeit von AVT |
| 31.05. | **Tutorial**<br>Packaging of Modular Power Electronics |

**Juni 2017**

| | |
|---|---|
| 01.06. | **Industrie-Arbeitskreis**<br>Rechtskonformes Umweltmanagement |
| 28.–30.06. | **Tutorial**<br>Kompaktseminar Drahtbondtechnologie |

**Juli 2017**

| | |
|---|---|
| 03.–05.07. | **Lab Course**<br>Bare-Die-Verarbeitung und -Montage in Flip-Chip- und Die-Attach-Technologie |
| 05.07. | **Tutorial**<br>Photonic Communication, Power Delivery, Thermal Management |

## September 2017

| | |
|---|---|
| 06. – 08.09. | **Lab Course**<br>Chip-on-Board-Technologie |
| 13.09. | **Tutorial**<br>Maßgeschneiderte siliziumbasierte Sensoren |
| 19.09. – 20.09. | **Tutorial & Lab Course**<br>Umgebungserfassende Radarsensorik |
| 21. – 22.09. | **Lab Course**<br>Leiterplattenoberflächen: Schichtabscheidung und deren Wechselwirkung mit Kontaktierverfahren |
| 21.09. | **Technologietag**<br>Vom Package zur Anwendung |
| 22.09. | **Technologietag**<br>Eröffnung »Start-a-Factory« |
| 29.09. | **Tutorial**<br>Low-Cost Packaging-Plattform für photonische Komponenten |

## Oktober 2017

| | |
|---|---|
| 11.10. | **Industrie-Arbeitskreis**<br>Systemzuverlässigkeit von AVT |
| 12. – 13.10. | **Tutorial**<br>Zuverlässigkeitsmanagement |

## November 2017

| | |
|---|---|
| 06. – 07.11. | **Lab Course**<br>EMV-gerechtes Design leistungselektronischer Systeme |
| 21.11. | **Industrie-Arbeitskreis**<br>Rechtskonformes Umweltmanagement |
| 28.11. | **Tutorial**<br>Autarke Funksensoren |

## Dezember 2017

| | |
|---|---|
| 06. – 08.12. | **Tutorial**<br>Kompaktseminar Drahtbondtechnologie |

## Herbst 2017

| | |
|---|---|
| Tbd. | **Technologietag**<br>Strukturintegrierte Elektronik |
| Tbd. | **Technologietag**<br>Freileitungsmonitoring mit ASTROSE |

# TECHNOLOGIETAG
# VOM PACKAGE ZUR ANWENDUNG

Unsichtbar, aber unverzichtbar: Das Packaging elektronischer Systeme hat die zentrale Aufgabe, unterschiedliche Komponenten zu einem Gesamtsystem zusammenzuführen.

Als eine der weltweit führenden Adressen im Bereich des Advanced Packaging gibt Ihnen das Fraunhofer IZM die Antwort auf die Frage:

**Welches Package braucht meine Anwendung?**

Der Technologietag am 21.09.2017 richtet sein Augenmerk auf die drei Applikationsbereiche

- Wireless Communication und Connectivity
- Automotive & Transportation
- Medizintechnik und Sensorik

Merken Sie sich schon jetzt den Termin vor und profitieren Sie von fundierter Fachkenntnis für Ihr Elektronikprodukt! Die Teilnahme ist für Sie kostenlos.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 1 Tag |
| **Termin** | 21.09.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | keine |
| **Zielgruppe** | Ingenieure und Techniker aus Entwicklung, Konstruktion und Produktion, insbesondere aus der Automobil- und Zuliefererindustrie, dem Maschinenbau, der Elektro- und Medizintechnik |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/tt_1 |
| **Ansprechpartner** | Georg Weigelt<br>georg.weigelt@izm.fraunhofer.de |

TECHNOLOGIETAG

# ERÖFFNUNG DES NEUEN LABORKOMPLEXES AM IZM: »START-A-FACTORY«

Bei »Start-a-Factory« greifen erstmals alle Etappen der Entwicklung neuer Produkte ineinander – von der Konkretisierung einer Idee über die Herstellung von Testmustern und Prototypen, bis zum fertigen Produkt.

In den individuell ausgestatteten Entwicklungslaboren werden neue Produktentwicklungen in Zusammenarbeit mit Experten des Fraunhofer IZM vorangetrieben, im Fertigungslabor werden Prototypen in kürzester Zeit hergestellt und getestet.

Neben Startups und KMUs können Maschinen-Lieferanten und Elektronikfertiger das Labor für Produktpräsentationen und Mitarbeiterschulungen, aber auch für die gezielte Validierung von Fertigungsprozessen im Rahmen der Produktionsvorbereitung nutzen.

Was erwartet Sie bei der Eröffnung?

- Rundgang durch Entwicklungs- und Fertigungslabore
- Diskussionsforum zu Herausforderungen und Chancen einer Hardware-basierten Produktentwicklung
- Vorstellung der vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten von »Start-a-Factory« für KMUs, Startups, Elektronikfertiger und Maschinen-Lieferanten
- Informationen zu Kooperationsmöglichkeiten für Hardware-Inkubatoren und Investoren

START:FACTORY
advanced tools
for your ideas

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 1 Tag |
| **Termin** | 22.09.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | keine |
| **Zielgruppe** | kleinere Unternehmen und Startups aus den Bereichen hochminiaturisierte Elektronik und Sensorik, Maschinen-Lieferanten, Elektronikfertiger. |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/tt_25 |
| **Ansprechpartner** | Dr.-Ing. Stephan Guttowski<br>stephan.guttowski@izm.fraunhofer.de |

# NACHWUCHSFÖRDERUNG AM FRAUNHOFER IZM

Die Zukunft unserer Branche fußt auf dem naturwissenschaftlichen Nachwuchs. Um diesen zu fördern, bietet das Fraunhofer IZM seit fast 20 Jahren eine duale Berufsausbildung und Praktikumsmöglichkeiten für Schüler und Studenten an.

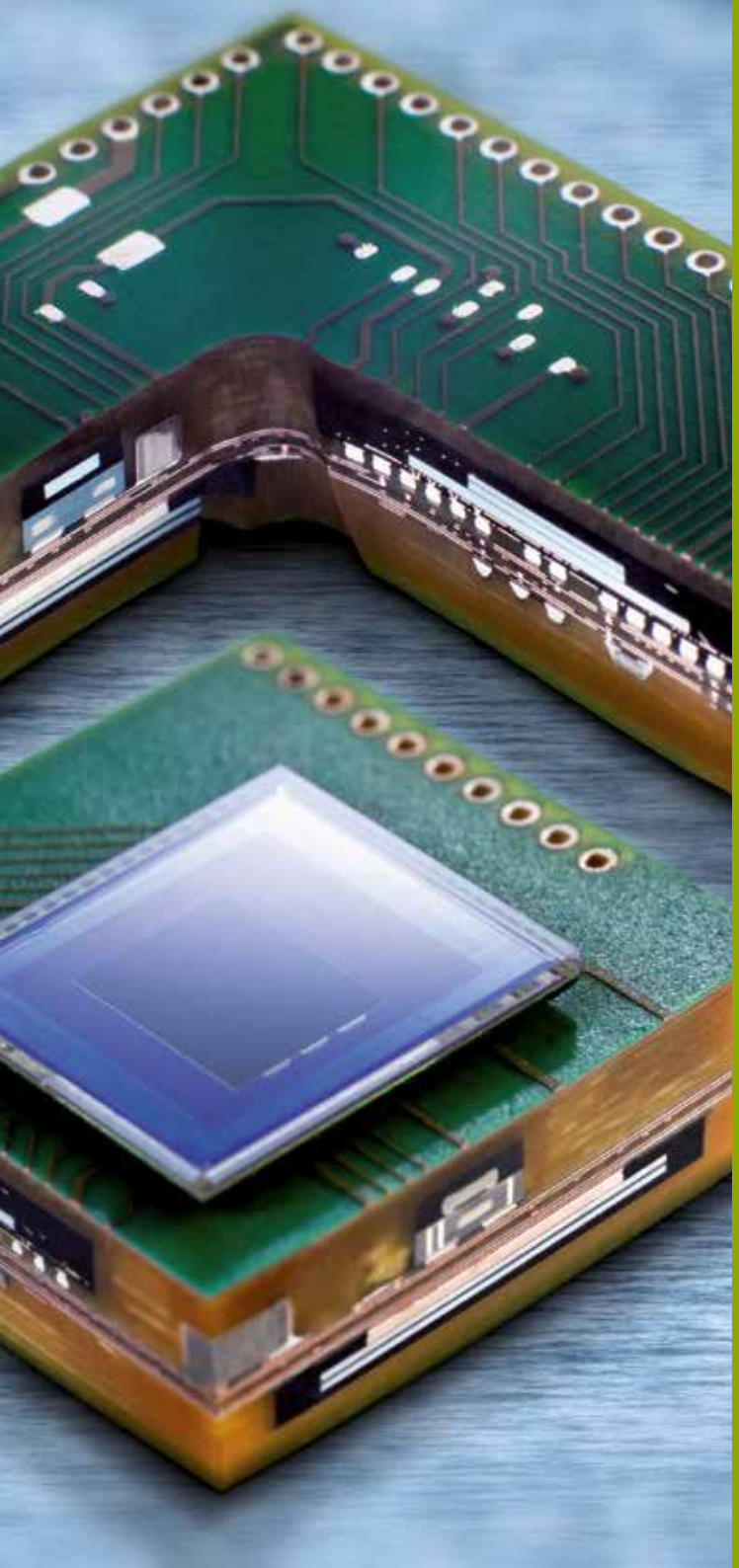
In den letzten Jahren sind zudem Angebote wie Schulpartnerschaften, Girls' Day und Fraunhofer Talent Take Off dazugekommen. Hier bekommen Interessierte einen Einblick in die Ausbildungs- und Studienmöglichkeiten für naturwissenschaftliche (MINT-)Berufe und können die Fraunhofer-Welt kennenlernen.

**Mädchen voran - Girls' Day am Fraunhofer IZM**
Der Girls'Day ist das größte Berufsorientierungsprojekt für Schülerinnen weltweit.
Am Fraunhofer IZM kannst Du an diesem Tag in Laboren tüfteln und lernst Mikroelektronik hautnah kennen. Alle Mädchen der 6. und 7. Klasse sind herzlich willkommen!
Termin: 27.04.2017
http://www.girls-day.de/

**Talent Take Off – Einsteigen**
Bei unserem Studienorientierungsprogramm »Talent Take Off« erhältst Du spannende Einblicke ins Forscherleben und Antworten auf Deine Fragen zur Berufspraxis bei Fraunhofer. Das Projekt richtet sich an Schülerinnen, Schüler und Studierende. Es besteht aus drei Modulen – immer passend zu Deiner Altersstufe und Deinem Erfahrungshintergrund.
https://www.fraunhofer.de/de/jobs-und-karriere/schueler/Nachwuchsprogramme/talent-take-off

**Wissenschaftscampus**
Lassen Sie sich während unserer mehrtägigen Veranstaltung für unterschiedliche Forschungsfelder und Berufsmöglichkeiten bei Fraunhofer begeistern. Sie erhalten tiefe Einblicke in die Forschungsarbeit sowie wertvolle Angebote zur Stärkung Ihrer persönlichen und fachlichen Kompetenzen.
Das Projekt richtet sich an Absolventinnen und Studentinnen (ab dem vierten Fachsemester) der MINT-Fächer.
Termin: 03.–06.04.2017
https://www.fraunhofer.de/de/jobs-und-karriere/wissenschaftlerinnen/wissenschaftscampus.html

**Ansprechpartner**
Stefan Ast
stefan.ast@izm.fraunhofer.de



# SYSTEMDESIGN

LAB COURSE

# EMV-GERECHTES DESIGN LEISTUNGSELEKTRONISCHER SYSTEME

**Inhalte**

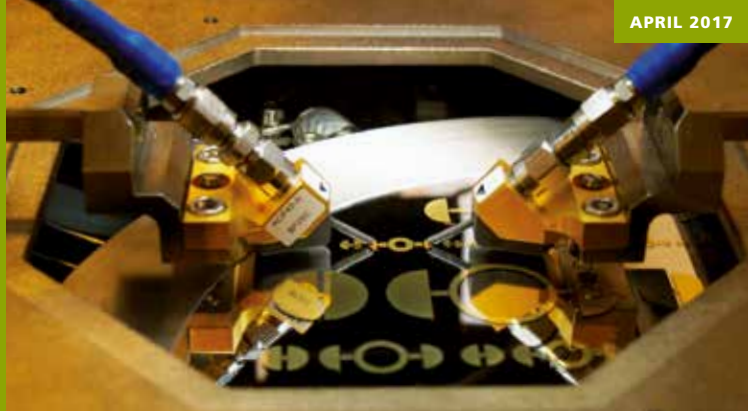
- Leistungselektronische Systeme als Quelle elektromagnetischer Störungen
- Störquellen und -senken, Analyse und Bewertung
- Ausbreitungsphänomene und -pfade
- Bauteile zur Entstörung und deren Anwendung
- Praktischer Umgang mit EMV-Messgeräten

Leistungselektronische Systeme weisen funktionsbedingt ein hohes elektromagnetisches Störpotenzial auf.In diesem Lab Course wird ein Experiment durchgeführt, das zum Verständnis der zugrundeliegenden physikalischen Effekte und ihrer Wirkungsweise beiträgt. Sie untersuchen die Funktionsweise einer schlecht konstruierten Schaltung, entdecken deren Fehler und lernen, diese zu vermeiden. Sie entwickeln ein eigenes Design, das anschließend vom Kursleiter auf seine elektromagnetische Qualität hin geprüft wird.
Dieser Lab Course wird gemeinsam durch das European Center for Power Electronics (ECPE) und das Fraunhofer IZM gestaltet.

**Bitte beachten Sie / Please note:**
Der Lab Course wird einmal in deutscher und einmal in englischer Sprache angeboten.
The Lab Course will be offered once in English and once in German language.

**EMC Optimized Design – Parasitics in Power Electronics**
Designing power electronic circuits requires a deep understanding of its electromagnetic compatibility (EMC). This has to be acquired individually by every engineer starting with power electronics, which is costly and time-consuming. This Lab Course gives an insight into the underlying effects of EMC in Power Electronics by directly carrying out experiments. Various examples for good solutions are shown and finally every attendant designs his own system that will be checked by the course instructor.
The Lab Course is organized jointly by the European Center for Power Electronics (ECPE) and Fraunhofer IZM Berlin.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 2 Tage |
| **Termine** | 03.–04.04.2017 (Englisch)<br>06.–07.11.2017 (Deutsch) |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Zielgruppe** | Ingenieure und Techniker aus Entwicklung und Konstruktion leistungselektronischer Systeme |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/lc_9 |
| **Ansprechpartnerin** | Lena Somschor<br>lena.somschor@ecpe.org |



TUTORIAL

# GRUNDLAGEN DER CHARAKTERISIERUNG DIELEKTRISCHER MATERIALIEN

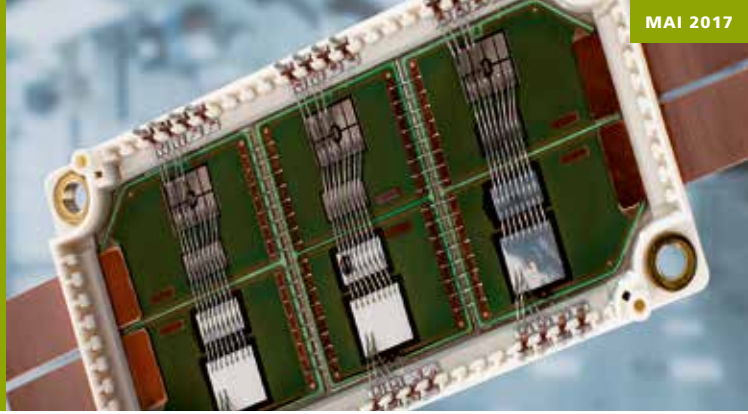
**Inhalte**

- Anforderungen an Substratmaterialien für Hochfrequenz- und High-Speed-Anwendungen
- die wichtigsten Einflussgrößen
- Prozess- vs. Designwerte
- Überblick über Messverfahren

GHz-Taktfrequenzen in elektronischen Schaltungen und Gbit/s-Datenübertragungs-Standards in Kommunikations- und Sensorikanwendungen stellen Elektronikentwickler vor neue Herausforderungen. Das Substrat als Schaltungsträger wird ein funktionsbestimmendes Element.Für die Auslegung sind die dielektrischen Materialeigenschaften für den jeweiligen Anwendungsbereich wichtig. Oft bieten Leiterplattenfertiger bzw. deren Materiallieferanten nicht alle benötigten Werte. Besondere Anforderungen im Hinblick auf Temperatur und Umgebung können die Materialeigenschaften jedoch beeinflussen.

Das Tutorial vermittelt Ihnen die Grundlagen dielektrischer Materialeigenschaften und gibt einen Überblick über aktuelle Materialtrends für Anwendungen, insbesondere bei hohen Frequenzen. Sie lernen außerdem verschiedene Standard-Messverfahren und deren Anwendungsgebiete kennen.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 1 Tag |
| **Termin** | 28.04.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | 480 € |
| **Zielgruppe** | Ingenieure und Techniker aus Entwicklung, Konstruktion und Qualitätsmanagement, insbesondere aus der Automobil- und Zuliefererindustrie, der Elektro- und Medizintechnik, die neu in das Thema einsteigen wollen |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/t_4 |
| **Ansprechpartner** | Uwe Maaß<br>uwe.maass@izm.fraunhofer.de |



TUTORIAL

# EMC IN POWER ELECTRONICS – ELECTRO MAGNETIC COMPATIBILITY

Advances in semiconductor technology drive power electronics to higher efficiencies and compact system designs. This progress comes along with an increasing effort to comply with EMC requirements. With dense placement, electromagnetic coupling between components raises influence on system behavior. Integration as a response to the market demands intensifies the challenges. The design becomes more complex and leads to significantly higher development costs.
The EMC in Power Electronics Tutorial is a response to the increasing importance of EMC. It provides an overview on EMC phenomena and introduces methodologies to handle EMC questions.
The Tutorial is organized jointly by the European Center for Power Electronics (ECPE) and Fraunhofer IZM Berlin.

**Please note:** The tutorial is a supplement to the EMC Lab Course and intended for the training of young engineers and engineers from neighboring disciplines.

**All presentations and discussions will be in English.**

**Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Leistungselektronik**
Leistungselektronische Systeme weisen funktionsbedingt ein hohes elektromagnetisches Störpotenzial auf. Fortschritte in der Technologie der Leistungshalbleiter haben zu höherer Effizienz, kompakteren Bauformen aber auch zu einem Anstieg des für die Einhaltung der EMV-Anforderungen notwendigen Aufwands geführt. Dieses Tutorial bietet Ihnen einen Überblick zu den EMV-Phänomenen in leistungselektronischen Systemen und hilft Ihnen, Störungen schon im Entwurf zu vermeiden.

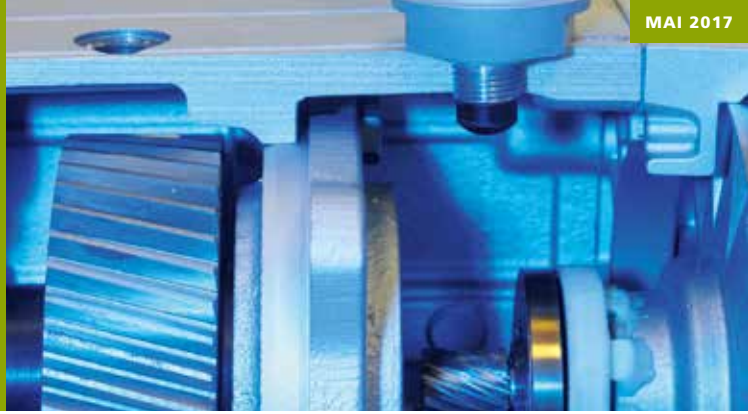
**Bitte beachten Sie**: Die Veranstaltung ist als Vorbereitung zum EMV-Lab Course konzipiert worden und eignet sich besonders für Neueinsteiger.

**Alle Präsentationen finden auf Englisch statt.**

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 2 Tage |
| **Termin** | 03.–04.05.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Zielgruppe** | Ingenieure und Techniker aus Entwicklung und Konstruktion leistungselektronischer Systeme |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/t_8 |
| **Ansprechpartner** | Lena Somschor<br>lena.somschor@ecpe.org |

TUTORIAL

# ZUVERLÄSSIGKEIT UND TEST ROBUSTER FUNKSENSORSYSTEME



**Inhalte**

- Grundlegender Aufbau und Funktion aktueller Funksensoren
- Methoden zur Sicherstellung der elektrischen Zuverlässigkeit
- Robustheit von Software im industriellen Umfeld
- Test und Inbetriebnahmestrategien für raue Umgebungen
- Praxisbericht anhand von Beispielen

Funksensorsysteme halten derzeit in vielen Bereichen des Lebens Einzug. Immer wieder stellt sich dabei die Frage nach der Robustheit und wie diese zu testen ist. Die besondere Komplexität der Systeme mit ihrer engen Verzahnung unterschiedlicher Subsysteme stellt sowohl die Entwickler als auch die für die Abnahme der Systeme verantwortlichen Experten vor neue Herausforderungen. In diesem Tutorial bieten wir Ihnen einen Einstieg in die Thematik der Zuverlässigkeit komplexer Systeme mit dem besonderen Schwerpunkt auf autarken Funksensorsystemen. Dabei werden sowohl Fragen zur Zuverlässigkeit elektrischer Systeme als auch die Robustheit von Software diskutiert. Eine Vorstellung der derzeit angewendeten Prüfmethoden durch ein zertifiziertes Prüfinstitut rundet den Tag ab.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 1 Tag |
| **Termin** | 10.05.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | 480 € |
| **Zielgruppe** | Ingenieure und Techniker aus Entwicklung, Konstruktion, Technologie, Produktion, Fertigung und Qualitätsmanagement, insbesondere aus der Automobil- und Zuliefererindustrie, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Elektro- und Medizintechnik |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/t_7 |
| **Ansprechpartner** | Dr.-Ing. Stephan Guttowski<br>stephan.guttowski@izm.fraunhofer.de |

# TECHNOLOGIETAG
# FREILEITUNGSMONITORING MIT ASTROSE

**Inhalte**

- Zielparameter und Nutzen des Freileitungsmonitorings
- Durchführung der Einsatzplanung des ASTROSE-Monitorings
- Installation, Inbetriebnahme und Wartung
- Datentransfer, Datensicherheit und Datennutzung

Extrem schwankende Betriebsparameter führen dazu, dass bei der Auslegung einer Hochspannungsleitung mit großen Sicherheitsaufschlägen gearbeitet werden muss. Gelingt es, diese Betriebsparameter durch Trassenmonitoring zugänglich zu machen, können diese reduziert und damit die Auslastung der Leitungen erhöht werden.
Das Trassenmonitoring liefert auch Messdaten für die Eiswarnung, die Lokalisierung von Seilrissen, von Erdschlüssen und anderen Events. So wird die Verkehrsaufsichtspflicht effektiv unterstützt und die Verfügbarkeit der Trassen weiter erhöht.
Dieser Technologietag führt sie in die Thematik Freileitungsmonitoring ein. Sie erfahren, welche Parameter einer Hochspannungsleitung für die Auslastung wichtig sind und wie sie mit dem ASTROSE-System überwacht werden können.

Die Veranstaltung wird gemeinsam durch die LTB Leitungsbau GmbH Radebeul und die Fraunhofer-Gesellschaft gestaltet.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 1 Tag |
| **Termin** | Herbst 2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | keine |
| **Zielgruppe** | Entscheidungsträger, Mitarbeiter und Dienstleister von Energieversorgungsunternehmen, die Interesse an der Erprobung, Testung und Nutzung des Freileitungsmonitorings ASTROSE haben |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/tt_5 |
| **Ansprechpartner** | Dr. Volker Großer<br>volker.grosser@<br>izm.fraunhofer.de |

TUTORIAL

# UMGEBUNGSERFASSENDE RADARSENSORIK

**Inhalte**

- Ausgewählte Grundlagen der Hochfrequenztechnik mit besonderem Fokus auf Radartechnologie
- Grundlagen der Radarsensorik, Aufbau und Anwendungsmöglichkeiten
- Praktische Beispiele aus der Radarwelt und deren Umsetzung
- Trends in der Radartechnologie und deren zukünftige Anwendungsfelder

Dieses Tutorial bietet Ihnen einen fundierten Einstieg in die Radarsensorik. Hierfür werden Sie in die zum Verständnis des Themas notwendigen Kapitel der Hochfrequenztechnik eingeführt, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf dem Radartechnologieverfahren liegt. Anschließend werden die wesentlichen Komponenten eines Radarsystems in ihrer Funktion sowie in den unterschiedlichen Möglichkeiten der Realisierung vorgestellt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf besonderen Randbedingungen für den Einsatz der Technologie, wie den Einflussfaktoren des Detektionsbereiches und der Tiefenauflösung. Außerdem werden neue Technologien vorgestellt, die zukünftig die Radarsensorik bestimmen werden.

**Bitte beachten Sie:** Dieses Tutorial vermittelt Grundlagen im Bereich der Hochfrequenztechnik und geeigneter Antennen und bereitet Sie auf den praktisch ausgerichteten Lab Course zum selben Thema am Folgetag vor.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 1 Tag |
| **Termin** | 19.09.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | 480 € |
| **Zielgruppe** | Ingenieure und Techniker aus Entwicklung, Konstruktion und Produktion, insbesondere aus der Automobil- und Zuliefererindustrie, dem Maschinenbau, der Elektro- und Medizintechnik |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/t_2 |
| **Ansprechpartner** | Christian Tschoban<br>christian.tschoban@izm.fraunhofer.de |

# LAB COURSE
# UMGEBUNGSERFASSENDE RADARSENSORIK

**Inhalte**

- Aufbau und Funktion der Komponenten eines Radarsensors
- Diskussion der Auswahl der Komponenten
- Aufbau und Inbetriebnahme eines 24-GHz-Radarsystems
- Fehlersuche und Analyse von Fehlerursachen

In diesem Lab Course lernen Sie die unterschiedlichen Komponenten eines Radarsystems mit ihren Funktionen und Realisierungsmöglichkeiten kennen. Als Beispiel wird ein 24-GHz-System herangezogen, das Sie im Labor selbst zusammensetzen und in Betrieb nehmen. Dabei entdecken Sie typische Fehler, analysieren diese und diskutieren gemeinsam entsprechende Strategien zur Vermeidung. Sie führen eigene Versuche durch und lernen die vielfältigen Möglichkeiten der Radarverfahren kennen. Außerdem trainieren Sie, mit auftretenden Störgrößen umzugehen und modulspezifische Herausforderungen zu meistern.

**Bitte beachten Sie:**
Da ein grundlegendes Verständnis von Hochfrequenz-Effekten für die Anwendung der Radarsensorik unabdingbar ist, bieten wir am Vortag ein Tutorial zu den Grundlagen der Hochfrequenztechnik und geeigneten Antennen an.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 1 Tag |
| **Termin** | 20.09.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | 800 € |
| **Zielgruppe** | Ingenieure und Techniker aus Entwicklung, Konstruktion und Produktion, insbesondere aus der Automobil- und Zuliefererindustrie, dem Maschinenbau, der Elektro- und Medizintechnik |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/lc_3 |
| **Ansprechpartner** | Christian Tschoban<br>christian.tschoban@izm.fraunhofer.de |

TUTORIAL
# AUTARKE FUNKSENSOREN

**Inhalte**

- Grundlagen des Systemdesigns autarker Funksensoren
- Sensorelemente und Baugruppen
- Antennen
- Energiespeicherung
- Energy Harvesting und Energiemanagement
- Low Power Kommunikation
- Applikationssoftware
- Erfahrungs- und Praxisberichte

In diesem Tutorial lernen Sie die Anwendungen, Möglichkeiten und Grenzen autarker Funksensoren kennen, um besser über deren Einsatz entscheiden zu können. Sie erwerben grundlegendes Wissen zum Aufbau und zur Funktionsweise autarker Funksensoren. Außerdem wird ausgehend von Anwendungs- und Einsatzkriterien der konkrete Handlungsablauf zum Design (Konstruktion) dargestellt. Praktische Fallbeispiele beschreiben die einsatzorientierte Auswahl der Baugruppen unter Berücksichtigung der gesetzlichen Regelungen zum Funkbetrieb. Sie lernen, welche Energy Harvester für autarke Funksensoren genutzt werden können, mit welcher Hard- und Software die drahtlose Datenübertragung effektiv erfolgen kann und welche Kostentreiber im Hinblick auf wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt werden müssen. Das Tutorial wird gemeinsam durch den AMA Verband für Sensorik und Messtechnik e.V. und das Fraunhofer IZM gestaltet.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 1 Tag |
| **Termin** | 28.11.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | 675 € |
| **Zielgruppe** | Ingenieure und Techniker aus Entwicklung und Konstruktion, insbesondere aus der Automobil- und Zuliefererindustrie, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Elektro- und Medizintechnik |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/t_6 |
| **Ansprechpartner** | Carsten Brockmann carsten.brockmann@izm.fraunhofer.de |

# INTEGRATIONS-TECHNOLOGIEN

TECHNOLOGIETAG

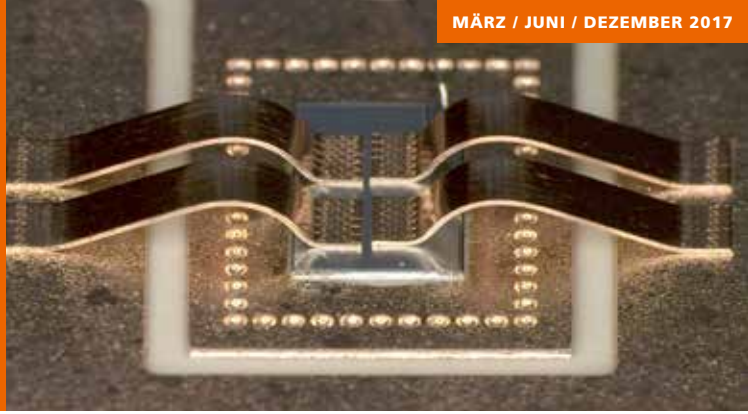
# KOLLOQUIUM ZUM KOOPERATIONSPROJEKT »SILIZIUM-MIKROSENSOREN«

**Inhalte**

- Zusammenarbeit der Fraunhofer-Gesellschaft mit den Hochschulen
- BMBF-Förderinitiative »Innovative Hochschule«
- Kooperationsprojekt »Silizium-Mikrosensoren«

Die Fraunhofer-Gesellschaft als die weltweit größte Einrichtung zur Förderung der angewandten Forschung baut Brücken zwischen der Grundlagenforschung an den Universitäten und dem praktischen Einsatz der Ergebnisse dieser Forschung. Die Fachhochschulen, mit ihrer Ausrichtung auf die angewandten Wissenschaften, haben eine besondere Bedeutung bei dieser Zusammenarbeit.
Im ersten Teil des Kolloquiums werden die Möglichkeiten der Zusammenarbeit erörtert. Als Beispiel und Erfolgsmodell wird das Projekt »Silizium-Mikrosensoren« vorgestellt. Dieses wurde im Jahr 2015 von der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) und dem Fraunhofer IZM initiiert. In dem Projekt werden Methoden, Technologien und Anwendungen zur weiteren Miniaturisierung und Verbesserung von Sensoren und Sensorsystemen für mechanische Größen erforscht.
Im zweiten Teil des Kolloquiums werden erste Ergebnisse präsentiert und die nächsten Schritte diskutiert.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 1 Tag |
| **Termin** | 24.02.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | keine |
| **Zielgruppe** | Entscheidungsträger, Experten und weitere Interessenten aus Industrie, Forschung und Wissenschaft |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/tt_10 |
| **Ansprechpartner** | Prof. Ha-Duong Ngo<br>ha-duong.ngo@izm.fraunhofer.de |



TUTORIAL
# KOMPAKTSEMINAR DRAHTBONDTECHNOLOGIE

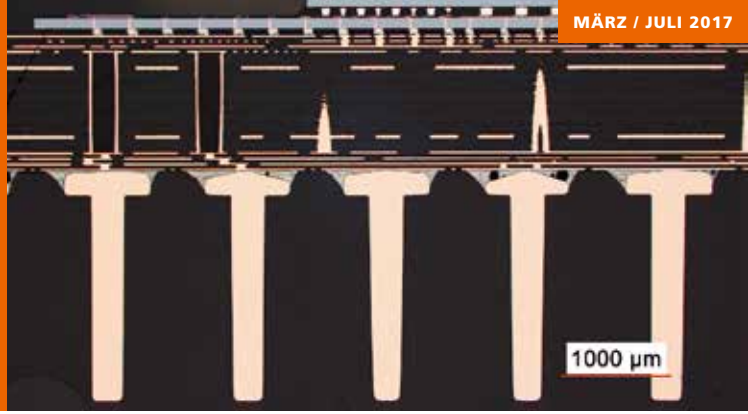
**Inhalte**

- Der international umfangreichste Überblick zur Drahtbondtechnologie
- Grundlagen der Verbindungsbildung
- Vertiefung der Bondverfahren
- Visuelle und mechanische Prüfung
- Zuverlässigkeit von Bondverbindungen
- Praxis an Bond- und Testgeräten

Mit über 700 Teilnehmern und mehr als 20 Jahren Marktpräsenz ist das Tutorial zur Drahtbondtechnologie das erfolgreichste Schulungsformat des Fraunhofer IZM und deutschlandweit von großen bis kleinen Unternehmen anerkannt und empfohlen.
Es erwartet Sie die Vermittlung von umfangreichem Technologie-Know-how, von den Grundlagen bis zu wertvollem Netzwerk- und Insiderwissen.
Egal, wo Sie zu Hause sind, ob in der Chip-on-Board Technik, Leistungsmodul-Technologie, Hochfrequenz-technik, Montage von Mikrosystemen oder Bereichen, in denen das Drahtbonden in Ihrem Unternehmen derzeit zur Schlüsseltechnologie reift – stellen Sie Ihre Fragen zur Diskussion. Sie werden begeistert sein.

Das Tutorial wird gemeinsam durch die Firma Bond-IQ und das Fraunhofer IZM gestaltet.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 3 Tage |
| **Termine** | 15.–17.03.2017,<br>28.–30.06.2017 und<br>06.–08.12.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | 2.250 € |
| **Zielgruppe** | Projektmanager, Innovatoren, Entwickler, technische und strategische Leitungsebene, SQM, Qualitätsverantwortliche, Geschäftsführung |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/t_17 |
| **Ansprechpartner** | Stefan Schmitz<br>stefan.schmitz@bond-iq.de |




LAB COURSE

# BARE-DIE-VERARBEITUNG UND -MONTAGE IN FLIP-CHIP- UND DIE-ATTACH-TECHNOLOGIE

**Inhalte**

- Grundlagen der Flip-Chip- und Die-Attach-Verbindungstechnologien
- Substratmaterialien und Metallisierungen
- Grundlagen der Polymerchemie
- Ermittlung von Polymer-Materialkennwerten
- Prozesseinflüsse und Qualitätsanalytik
- Prüfverfahren und Zuverlässigkeit
- Fehleranalyse
- Praktische Übungen an Prozess- und Analysetechnik

Die Flip-Chip Technologie stellt kürzeste Signalwege zur Verfügung, bietet maximales Miniaturisierungspotential und erlaubt hochproduktive Prozesse durch die gleichzeitige Verbindung aller Kontakte. Jeder Prozess birgt hier allerdings sehr individuelle Herausforderungen. Gründe dafür sind die enorme Vielfalt an verfügbaren Substratmaterialien, Metallisierungen und Unterschiede im Design der jeweiligen Komponenten, insbesondere der Halbleiter. Kenntnisse über marktverfügbare Lösungen und deren technologische Grenzen sind deshalb wichtiges Handwerkszeug für die Auslegung und das Design entsprechender Produkte und Prozesse.
Es erwartet Sie ein ausgewogener Mix aus theoretischen Anteilen wie Vorträgen und praktischen Anwendungen im Labor.
Der Lab Course wird gemeinsam durch die Firma Bond-IQ, das Fraunhofer IZM Berlin und die Finetech GmbH gestaltet.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 2,5 Tage |
| **Termine** | 22.–24.03.2017,<br>03.–05.07.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | 1.450,00 € |
| **Zielgruppe** | Prozessverantwortliche,<br>Entwickler, Manager,<br>Innovationstreiber |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/lc_20 |
| **Ansprechpartner** | Stefan Schmitz<br>stefan.schmitz@bond-iq.de |

LAB COURSE

# LEITERPLATTENOBERFLÄCHEN: SCHICHTABSCHEIDUNG UND DEREN WECHSELWIRKUNG MIT KONTAKTIERVERFAHREN

**Inhalte**

- Marktverfügbare Schichtsysteme und Oberflächen
- Grundlagen zur Prozessführung und Schichtabscheidung
- Analyseverfahren für Schichten und Mikroverbindungen
- Grundlagen zu Kontaktiertechnologien
- Qualitätsprüfung und Prozessüberwachung
- Fehlerbilder und Fallbeispiele
- Praxis an Prozess- und Analyseequipment

Leiterplattenoberflächen haben zwei Aufgaben: die Sicherstellung von Oberflächenschutz und Lagerfähigkeit sowie die Bereitstellung eines geeigneten Kontaktinterface für die jeweilige Verbindungstechnik. Durch die Vielfalt an Verbindungstechnologien und die gestiegenen Kostenanforderungen sind zahlreiche Schichtsysteme am Markt verfügbar.

Diese nur nach ihrer jeweiligen Endoberfläche zu beurteilen, kann unerwartete Folgen haben. Kenntnis über die Prozesse und schichtbezogene Wechselwirkungen sind der Schlüssel zu stabilen Fertigungsprozessen und zuverlässigen Produkten.

Es erwartet Sie ein ausgewogener Mix aus theoretischen Anteilen wie Vorträgen und praktischen Anwendungen im Labor.

Der Lab Course wird gemeinsam durch die Firma Bond-IQ und das Fraunhofer IZM gestaltet.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 2 Tage |
| **Termine** | 20.–21.4.2017 und<br>21.–22.9.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | 1.450,00 € |
| **Zielgruppe** | Qualitätsverantwortliche,<br>Prozessingenieure, Entwickler |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/lc_19 |
| **Ansprechpartner** | Stefan Schmitz<br>stefan.schmitz@bond-iq.de |

# TUTORIAL
# CONFORMABLE ELECTRONICS

**Inhalte**

- Stretchable Electronics als Basistechnologie
- Umformtechnik für Conformable Electronics
- Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Automobil, Consumer, Medical

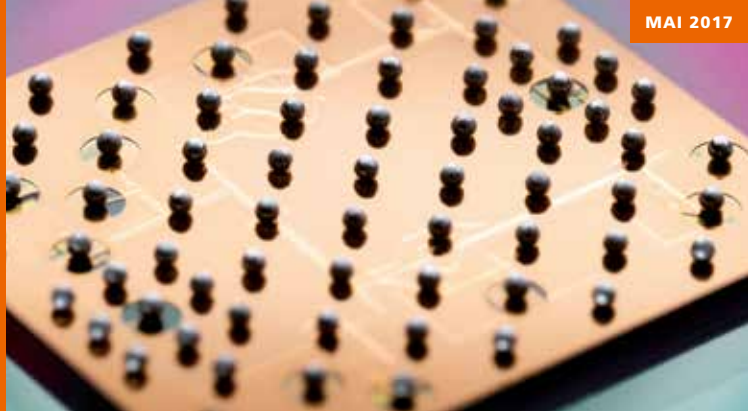
Das Thema Conformable Electronics bietet einen attraktiven Zugang zu dynamisch verformbarer, struktureller, 3-dimensionaler Elektronik, bei der alle Prozesse planar und konventionell durchgeführt werden können und erst in einem letzten Schritt die Formgebung erfolgt. Die Anwendungsgebiete reichen von Industrie 4.0 über den Automobilbereich und die Ausstattungen der Flugzeugkabinen und die Medizintechnik bis hin zur Konsumelektronik und sogar Smart Textiles.

Am Fraunhofer IZM werden seit Langem entscheidende Basistechnologien im Bereich der dehnbaren und der textilen Elektronik wie beispielsweise die Umformtechniken durch Tiefziehen und Laminieren entwickelt. Sie erhalten in dem Tutorial einen umfassenden Überblick des Arbeitsgebiets Conformable Electronics. Wir vermitteln Ihnen die Design Rules und stellen unsere Werkzeuge vor, die Sie für die Entwicklung eigener Produkte nutzen können.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 1 Tag |
| **Termin** | 04.05.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | 480 € |
| **Zielgruppe** | Ingenieure und Techniker aus Entwicklung, Konstruktion und Technologie, insbesondere aus der Automobil- und Zuliefererindustrie, dem Maschinenbau, der Elektro- und Medizintechnik |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/t_13 |
| **Ansprechpartnerin** | Christine Kallmayer<br>christine.kallmayer@izm.fraunhofer.de |

TUTORIAL

# PACKAGING OF MODULAR POWER ELECTRONICS

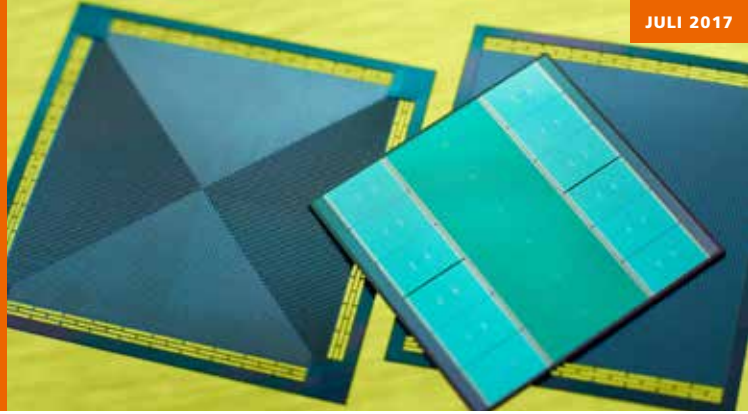


**Inhalte**

- Integrationstechnologien für Leistungshalbleiter
- Einbettung als Technologie für die Leistungselektronik
- Modulare Building Blocks für leistungselektronische Systeme

Neue Entwicklungen in der Technologie der Leistungshalbleiter erlauben es, die Systeme effizienter, kostengünstiger und besser integrierbar zu realisieren. Nachdem jahrzehntelang der Schwerpunkt der Forschungsarbeiten auf der Technologie der Leistungshalbleiter lag, rückte in den vergangenen Jahren die Aufbau- und Verbindungstechnik in den Fokus.
In diesem Tutorial erhalten Sie einen umfassenden Überblick zu den existierenden Bauformen, deren Vor- und Nachteilen sowie den besonderen Anforderungen der neuen, sehr schnell schaltenden Leistungshalbleiter. Der am Fraunhofer IZM entwickelte Prozess der Einbettung wird detailliert vorgestellt; außerdem werden die Design Rules und die technologischen Randbedingungen vermittelt.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 1 Tag |
| **Termin** | 31.05.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | 480 € |
| **Zielgruppe** | Ingenieure und Techniker aus Entwicklung und Konstruktion leistungselektronischer Systeme, insbesondere aus der Automobil- und Zuliefererindustrie, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Elektrotechnik |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/t_16 |
| **Ansprechpartner** | Dr. Andreas Ostmann<br>andreas.ostmann@<br>izm.fraunhofer.de |



TUTORIAL

# PHOTONIC COMMUNICATION, POWER DELIVERY, THERMAL MANAGEMENT

Modular interposer architecture providing scalable:

- Heat removal
- Power delivery
- Optical communications

Available packaging solutions cannot support 3D integration density scaling and beyond-CMOS devices, constraining systemability with respect to energy efficiency, reliability, and computational performance, e.g. in data centers and IoT applications.

The tutorial demonstrates the smart implementation and robust manufacturability of advanced More-than-Moore components into a modular and scalable interposer, supporting system-on-chip and system-in-package evolution. Each of the three major topics VRM, Optics and Cooling will be introduced by an overview presentation, followed with specific insights into sub-components, as well as a solution approach based on the successful outcomes of the European project CarrICool.

Besides a game-changing platform for scale-up of future, many-core, exascale computing systems the tutorial will also present a strategic supplier base in Europe for high-end HPC and data center components, as well as for advanced systems integration capabilities.

**This tutorial is held in English.**

| | |
|---|---|
| **Duration** | 1 Day |
| **Date** | 05.07.2017, |
| **Venue** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Cost** | 295.00 € |
| **Target Group** | Equipment manufacturers, developers and electronic packaging specialists who are interested in the topics silicon interposers, TSVs, liquid cooling, power delivery, buck-converters, silicon photonics, high-Q inductors, passive coupling. |
| **Further Information** | www.izm.fraunhofer.de/tt_24 |
| **Contact** | Dr.-Ing. Hermann Oppermann<br>hermann.oppermann@izm.fraunhofer.de |

# LAB COURSE
# CHIP-ON-BOARD-TECHNOLOGIE

**Inhalte**

- Grundlagen zu Montage- und Bondprozessen für COB
- Grundlagen der Polymerchemie
- Ermittlung von Polymer-Materialkennwerten
- Materialdosierung für Die-Attach und Verguss
- Qualitätsprüfung an Verbindungsstellen (Pull- und Schertest)
- Prozess- und Packageanalyse (Akusto-Mikroskopie, X-Ray-CT)
- Praxis an Bond- und Testgeräten

Die COB-Technologie ist ein etablierter Montageprozess, der im Vergleich zur Montage von Standard-Bauelementen ein hohes Miniaturisierungspotential bietet. Gleichzeitig ist die Technologie flexibel sowie kompatibel zur SMD-Montage und anderen Aufbau- und Verbindungstechniken. Es stellen sich jedoch immer neue Herausforderungen: Es werden Leiterplatten eingesetzt, die aufgrund ihres Materials alternativer Finish-Metallisierungen bedürfen; es kommen stark funktionalisierte und optimierte Polymerwerkstoffe zum Einsatz, wofür entsprechende Materialkenntnisse unabdingbar sind.
Es erwartet Sie ein ausgewogener Mix aus theoretischen Anteilen wie Vorträgen und praktischen Anwendungen im Labor.
Der Lab Course wird gemeinsam durch die Firma Bond-IQ und das Fraunhofer IZM gestaltet.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 3 Tage |
| **Termin** | 06.–08.09.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | 1.650 € |
| **Zielgruppe** | Entwickler, Konstrukteure, Prozessverantwortliche, Operators |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/lc_18 |
| **Ansprechpartner** | Stefan Schmitz<br>stefan.schmitz@bond-iq.de |

TUTORIAL

# MASSGESCHNEIDERTE SILIZIUMBASIERTE SENSOREN

**Inhalte**

- Technologische Grundlagen der Siliziumsensorik
- Mikromechanische Sensoren
- Sensordesign und -entwurf (Simulation)
- Sensorherstellungstechnologien
- Flex-Integrationstechnologien

Siliziumbasierte Sensoren sind kostengünstig, einfach zu integrieren und somit überall einsetzbar; sie haben deshalb in fast allen Bereichen des Lebens Einzug gehalten. Der extrem niedrige Preis lässt sich allerdings nur durch eine sehr hohe Standardisierung in der Herstellung erreichen. Daraus ergibt sich die Situation, dass eine ganze Reihe sehr preiswerter allerdings auch sehr standardisierter Sensoren erhältlich sind, während die Beschaffung individueller Sensoren zu unverhältnismäßig hohem Aufwand führt.

Dies war der Startpunkt für das Projekt »Silizium-Mikrosensoren«, in dem eine Möglichkeit geschaffen wird, die zahlreichen Vorteile der siliziumbasierten Sensoren für die wichtigsten mechanischen Mikrosensoren auch bei kleinen Stückzahlen zugänglich zu machen.
In diesem Tutorial werden das Projekt und sich daraus ergebende Möglichkeiten für Industriepartner vorgestellt. Anhand eines Beschleunigungssensors werden Sie in die Grundlagen des Entwurfs anwendungsspezifischer Siliziumsensoren eingeführt.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 1 Tag |
| **Termin** | 13.09.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | 480 € |
| **Zielgruppe** | Ingenieure und Techniker aus Entwicklung und Konstruktion von Siliziumsensoren, insbesondere aus der Automobil- und Zuliefererindustrie, dem Maschinenbau und der Elektrotechnik |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/t_12 |
| **Ansprechpartner** | Prof. Ha-Duong Ngo<br>ha-duong.ngo@izm.fraunhofer.de |

TUTORIAL

# LOW-COST PACKAGING-PLATTFORM FÜR PHOTONISCHE KOMPONENTEN

**Inhalte**

- Einsatz photonischer Komponenten in optischen Netzwerken
- Packaging-Plattform als Basis für die Produktentwicklung
- Design Rules
- Schnittstellen
- Anwendungsbeispiele

Es ist davon auszugehen, dass die Nachfrage nach elastischen optischen Datenkommunikationsnetzen und deren Komponenten weiter zunehmen wird. Um die damit steigende Bandbreite abzudecken, werden unterschiedliche Ansätze zur Realisierung der notwendigen Komponenten verfolgt. Aufgrund der hohen Komponentenkosten finden diese Ansätze bisher keine weitreichende Akzeptanz in der Industrie.

Am Fraunhofer IZM wird deshalb an einer Low-Cost Packaging-Plattform gearbeitet, die es kleinen und mittleren Unternehmen ermöglicht, in diesem innovativen Markt mitzuhalten.

Im Tutorial erwartet Sie eine Einführung in das Gebiet der elektro-optischen Datennetze, die Vermittlung der Design Rules und die Vorstellung der Entwicklungswerkzeuge. Sie lernen die neue Technologie-Plattform des Fraunhofer IZM kennen und erfahren, wie diese als Basis für eigene Produktentwicklungen verwendet werden kann.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 1 Tag |
| **Termin** | 29.09.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | 480 € |
| **Zielgruppe** | Ingenieure und Techniker aus Entwicklung, Konstruktion, Technologie, Produktion, Fertigung und Qualitätsmanagement, insbesondere aus dem Bereich der elektro-optischen Kommunikation |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/t_14 |
| **Ansprechpartner** | Dr.-Ing. Tolga Tekin<br>tolga.tekin@izm.fraunhofer.de |

# TECHNOLOGIETAG
# STRUKTURINTEGRIERTE ELEKTRONIK

**Schnelleinstieg zu generativen Fertigungsverfahren in der Elektronik**

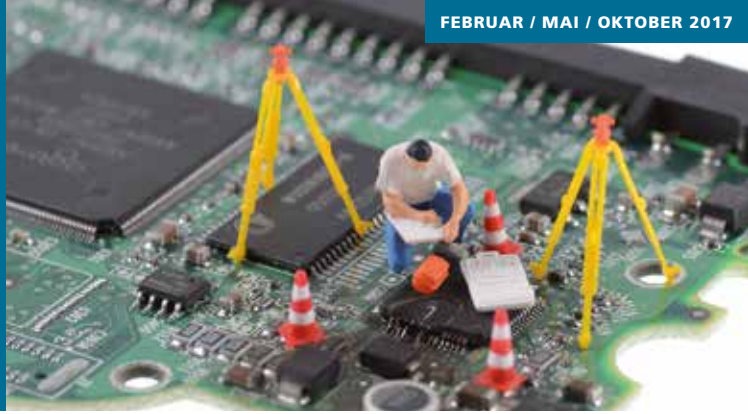
**Inhalte**

- Design for Manufacturing
- Integriertes mechanisches und elektrisches Design
- Zuverlässigkeit strukturintegrierter Elektronik
- Workflow für integrierende Design- und Fertigungsprozesse

Zur Erfassung von prozessnahen Daten werden elektronische Systeme zunehmend in mechanische Strukturen wie Autoreifen, Brückenpfeiler oder auch Knochenimplantate integriert. Dies erfordert einen kombinierten Entwurfsansatz, in den nicht nur die elektronischen, sondern auch die mechanischen Aspekte einfließen. Auch die Randbedingungen des Anwendungsfeldes werden berücksichtigt. Dies macht den Entwurfsprozess anspruchsvoll und erfordert die Kompetenzen mehrerer Spezialdisziplinen. Das Tutorial präsentiert Ihnen einen auf strukturintegrierte Elektronik zugeschnittenen Entwurf, der alle genannten Aspekte bis hin zur Zuverlässigkeit und Fertigbarkeit berücksichtigt. Ausgangspunkt ist dabei eine Einführung in die derzeitigen Möglichkeiten und Grenzen beim Entwurf strukturintegrierter Elektronik anhand eines realen Beispiels.
Die Veranstaltung wird gemeinsam durch die DPS Software GmbH und das Fraunhofer IZM Berlin gestaltet.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 1 Tag |
| **Termin** | November 2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | keine |
| **Zielgruppe** | Ingenieure und Techniker aus Entwicklung, Konstruktion, Technologie, Produktion, Fertigung und Qualitätsmanagement, insbesondere aus der Automobil- und Zuliefererindustrie, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Elektro- und Medizintechnik |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/tt_15 |
| **Ansprechpartner** | Erik Jung<br>erik.jung@izm.fraunhofer.de |

# MATERIALIEN & ZUVERLÄSSIGKEIT



INDUSTRIE-ARBEITSKREIS

# SYSTEMZUVERLÄSSIGKEIT VON AUFBAU- UND VERBINDUNGS-TECHNOLOGIEN

**Inhalte**

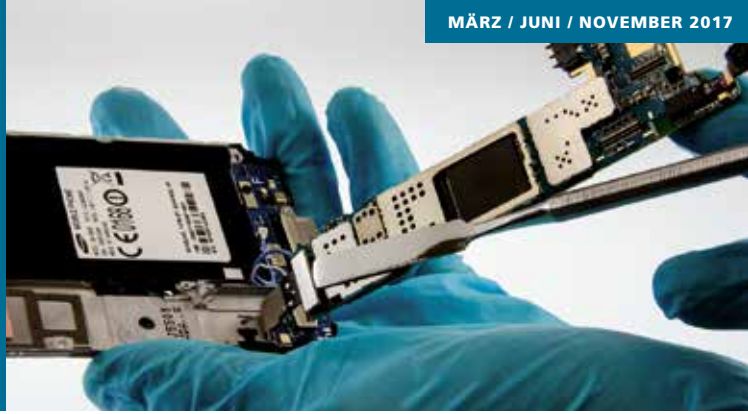
- Wechselwirkung verschiedener Komponenten und AVT und deren Auswirkung auf das Gesamtsystem
- Prozesseinflüsse, Whiskerbildung, Elektromigration
- Langzeitzuverlässigkeit und Feldverhalten kompletter Systeme
- Verständnis kombinierter Fehlermechanismen

**Hintergrund**

Mit der Einführung der bleifreien Verbindungstechnik zum 1. Juli 2006 hat die Elektronikindustrie einen Teil der EU-Richtlinie RoHS umgesetzt. Das IZM hat Ende 1999 einen Industriearbeitskreis zur bleifreien Verbindungstechnik in der Elektronik gegründet, um die Elektronikindustrie bei der Umstellung ihrer Prozesse zu unterstützen. Im Jahr 2013 ist dieser im Arbeitskreis Systemzuverlässigkeit von Aufbau- und Verbindungstechnologien aufgegangen. Der Arbeitskreis ist ein Forum, um Herausforderungen und Lösungsansätze aus der industriellen Anwendung und Forschung mit Partnern aus der Industrie zu diskutieren.

Der Arbeitskreis wird vom ZVEI (Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.) und dem FED (Fachverband Elektronik-Design) unterstützt.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 1 Tag |
| **Termine** | 15.02.2017, 15.05.2017, 11.10.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | 995 € jährliche Teilnahmegebühr pro Firma |
| **Zielgruppe** | Verantwortliche Mitarbeiter aus den Bereichen Produktentwicklung und Qualitätssicherung |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/ia_22 |
| **Ansprechpartner** | Felix Wüst<br>felix.wuest@izm.fraunhofer.de |



# INDUSTRIE-ARBEITSKREIS
# RECHTSKONFORMES UMWELTMANAGEMENT IN DER ELEKTRONIKINDUSTRIE

**Inhalte**

- Aktueller Stand der nationalen und internationalen Gesetzgebung im Bereich Umwelt und Elektronik
- Methoden und Werkzeuge für die Entwicklung umweltgerechter Produkte
- Deklaration von Inhaltsstoffen

**Hintergrund**

Die Europäische und internationale Gesetzgebung ist einem ständigen Wandel unterworfen: RoHS, REACh und CLP stellen Anforderungen an Technologie und Stoffdatenmanagement, die WEEE entwickelt sich weiter und die Ökodesign-Richtlinie erfasst immer mehr Produktgruppen; Grenzwerte werden verschärft, neue Standards verabschiedet. Neben der unmittelbaren Gesetzgebung betreffen aber auch aktuelle Trends wie Carbon Footprinting, Ökobilanzen, neue Materialien und Konfliktmineralien die Elektronikhersteller.

Im Arbeitskreis können sich die Teilnehmer langfristig auf die Entwicklung und Fertigung Richtlinien-konformer Produkte vorbereiten. Herausforderungen und Lösungsansätze werden mit Partnern aus der Industrie und Forschung diskutiert und wissenschaftlich hinterfragt. Der Arbeitskreis wird von der BITKOM (Digitalverband Deutschlands) und dem FED (Fachverband Elektronik-Design) unterstützt. Die Leitung und Organisation des Arbeitskreises liegt beim Fraunhofer IZM.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 1 Tag |
| **Termine** | 08.03.2017, 01.06.2017, 21.11.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | 995 € jährliche Teilnahmegebühr pro Firma |
| **Zielgruppe** | Verantwortliche Mitarbeiter im Umweltmanagement, CSR, Risikomanagement, Technischen Vertrieb, Einkauf und Supply Chain Management in der Elektronikindustrie; Juristen und Unternehmensberater im Bereich der produktbezogenen Umweltschutzanforderungen; Verantwortliche aus dem Bereich Produkttest; Laborleiter |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/ia_23 |
| **Ansprechpartner** | Karsten Schischke karsten.schischke@izm.fraunhofer.de |

# TUTORIAL
# ZUVERLÄSSIGKEITS-MANAGEMENT

**Inhalte**

- Definition und Einordnung wichtiger Begriffe
- Kurze Einführung in die Systemtheorie
- Methoden der Systemanalyse
- Simulationssystematik
- Einflüsse von Belastungen und deren Ausfallmechanismen
- Einbindung der Alterungsmodellierung
- Umgang mit Normen und Standards
- Realitätsnahe Umsetzung von Belastungstests
- Interpretation und Auswertung von Versuchsergebnissen
- Umgang mit Zuverlässigkeitskennwerten
- Absicherung der Zuverlässigkeit durch Zustandsüberwachung

Die Veranstaltung wird von der Abteilung Environmental and Reliability Engineering organisiert, die technische Entwicklungen auf dem Weg zur Marktreife unterstützt. Vermittelt werden Methoden und Hintergrundwissen zur applikationsspezifischen Absicherung der Zuverlässigkeit im Entwicklungs- und Produktionsprozess elektronischer Systeme. Eine Abendveranstaltung am ersten Tag gibt Ihnen zudem die Möglichkeit zum Austausch mit Referenten und Teilnehmern sowie zur Vertiefung besonderer Aspekte.

| | |
|---|---|
| **Dauer** | 2 Tage |
| **Termin** | 12.–13.10.2017 |
| **Veranstaltungsort** | Fraunhofer IZM, Berlin |
| **Kosten** | 980,00 € |
| **Zielgruppe** | Qualitätsmanager und Zuverlässigkeitsingenieure, die Entscheidungsprozesse im Rahmen der Produktentwicklung und Qualitätssicherung durchführen bzw. begleiten. |
| **Weitere Informationen** | www.izm.fraunhofer.de/t_21 |
| **Ansprechpartner** | Dr.-Ing. Johannes Jaeschke<br>johannes.jaeschke@izm.fraunhofer.de<br><br>Dr.-Ing. Stefan Wagner<br>stefan.wagner@izm.fraunhofer.de |

## DAS FRAUNHOFER IZM AUF DER SMT IM MAI 2017

Die SMT ist Europas führende Fachmesse für Systemintegration in der Mikroelektronik. Schwerpunkte sind Design und Entwicklung, Leiterplattenfertigung, Bauelemente, Aufbau- und Verbindungstechnologien sowie Test-Equipment. Wir laden Sie herzlich ein, das Fraunhofer IZM vom 16.–18.5.2017 in Halle 4 am Stand 258 zu besuchen!

Dort können Sie die neuesten Trends der Aufbau- und Verbindungstechnik aus den IZM-Laboren kennenlernen. Wir zeigen Ihnen Anwendungen aus der Industrie- und Leistungselektronik und präsentieren aktuelle Forschungsergebnisse aus den Bereichen Wafer Level Packaging, Substratintegration, Assembly sowie Zuverlässigkeit.

**Future-Packaging Fertigungslinie powered by Fraunhofer IZM**

In Halle 5 erleben Sie eine komplette Fertigungslinie und erfahren, wie eine moderne Baugruppenfertigung auf die wachsenden Anforderungen ihrer Kunden und Märkte reagieren kann. Während der drei täglich stattfindenden Linienführungen wird die gesamte Wertschöpfungskette entlang der Produktion aufgezeigt und Möglichkeiten der Vernetzung aus den Bereichen Industrie 4.0 und IOT werden präsentiert.

**Machen Sie sich und Ihr Unternehmen fit für die Zukunft und kommen Sie vorbei!**

# SERVICE

# ANMELDUNG

**Buchung**
Wenn Sie sich für eine Veranstaltung entschieden haben, können Sie sich online unter dem angegebenen Short Link anmelden.
Im Interesse der Planungssicherheit bitten wir um eine Anmeldung bis vier Wochen vor Veranstaltungsbeginn. Sie erhalten anschließend von uns eine schriftliche Bestätigung Ihrer Anmeldung, mit welcher der Vertrag zustande kommt, sowie eine elektronische Rechnung. Bei Veranstaltungen mit beschränkter Teilnehmerzahl vergeben wir die Plätze nach der Reihenfolge des Eingangs der Anmeldungen. Ist die Veranstaltung bereits ausgebucht, informieren wir Sie über mögliche Ausweichtermine.
Informationen über eventuelle Vorabendveranstaltungen finden Sie bei den Online-Informationen der jeweiligen Veranstaltungen.

**Speicherung und Nutzung von Daten**
Mit Ihrer Buchung erklären Sie sich damit einverstanden, dass Ihre persönlichen Daten vom Veranstalter elektronisch gespeichert werden. Wir behandeln Ihre personenbezogenen Daten vertraulich und nutzen sie im Einklang mit den datenschutzrechtlichen Bestimmungen ausschließlich zur Veranstaltungsorganisation des Fraunhofer IZM. Sie haben das Recht, Ihre Einwilligung zur Speicherung und Nutzung Ihrer Daten jederzeit zu widerrufen.

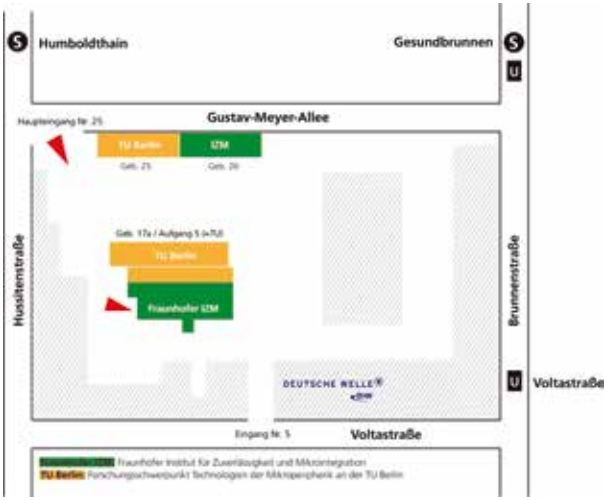
**Veranstaltungskosten**
Die Veranstaltungskosten sind steuerfrei gemäß § 4 Nr. 22a UStG und beinhalten i.d.R. neben der Veranstaltung selbst die Unterlagen sowie die Verpflegung (Pausengetränke und Mittagessen). Abendveranstaltungen sind mehrwertsteuerpflichtig und werden gesondert in Rechnung gestellt.

**Stornierung**
Stornierungen können schriftlich per Email erfolgen. Bis vier Wochen vor Veranstaltungsbeginn bleibt die Stornierung kostenlos. Erhalten wir Ihre Stornierung bis eine Woche vor Veranstaltungsbeginn, werden Stornogebühren in Höhe von 50 % des Gesamtbetrags fällig. Danach stellen wir den vollen Veranstaltungspreis in Rechnung. Alternativ können Sie gern einen Ersatzteilnehmer benennen.

**Absage von Seiten des Veranstalters**
Das Fraunhofer IZM behält sich vor, Veranstaltungen bei zu geringer Teilnehmerzahl oder bei höherer Gewalt abzusagen. In diesem Fall werden wir Ihnen nach Möglichkeit einen Ersatztermin anbieten. Ist dies nicht möglich, können Sie unentgeltlich von der Buchung zurücktreten. Bereits gezahlte Teilnahmegebühren werden dann erstattet. Ein Anspruch auf Ersatz von Reise- und Übernachtungskosten sowie Arbeitsausfall ist ausgeschlossen.

**Bei Fragen zu Anmeldung und Anreise schreiben Sie bitte an: veranstaltungen@izm.fraunhofer.de**

# ANREISE




**Per Auto**

Autobahn 115 (Avus), Stadtring (A 100) Richtung Wedding, Stadtring geht in die Seestraße über, rechts abbiegen in die Müllerstraße, diese geht in die Chausseestraße über, dann links in die Liesenstraße abbiegen, diese geht erst in die Scheringstraße, dann die Gustav-Meyer-Allee über.

Bitte beachten Sie bei Anreise mit dem Auto die Regeln in der Umweltzone. Die Umweltzone ist das Gebiet innerhalb des S-Bahnringes, in dem nur Fahrzeuge fahren dürfen, die bestimmte Abgasstandards einhalten. Fahrzeuge mit besonders hohen Emissionen müssen draußen bleiben.

**Per Bahn**

Ab Hauptbahnhof fahren Sie mit den S-Bahn-Linien 5 (Richtung Strausberg Nord) oder 75 (Richtung Wartenberg) bis Alexanderplatz. Am Alexanderplatz steigen Sie in die U-Bahn Linie 8 (Richtung Wittenau) bis Voltastraße. Von dort sind es ca. 10 Minuten Fußweg zum Institut.

**Per Flugzeug**

Ab Flughafen Berlin-Tegel mit dem Bus Linie 128 bis Osloer Straße, von dort mit der U8 (Richtung Hermannstraße) bis Voltastraße. Von dort sind es ca. 10 Minuten Fußweg zum Institut.

**Berlin**

Fraunhofer IZM Berlin
Gustav-Meyer-Allee 25
Gebäude 17/3
13355 Berlin

# HOTELS IN DER NÄHE DES FRAUNHOFER IZM

**Hotel Holiday Inn Berlin-Mitte**
Hochstraße 2 – 3
13357 Berlin-Mitte
Tel.: +49 30 460 030
Email: info@hiberlin.de
Web: www.hiberlin.de

**Wyndham Garden Berlin Mitte Hotel**
Osloer Straße 116 a
13359 Berlin
Tel.: +49 800 101 088 0
Email: info@wyndhamgardenberlin.com
Web: www.wyndhamgardenberlin.com

**Hotel Graf Pückler**
Schönwalder Straße 21
13347 Berlin
Tel.: +49 30 460 629 0
Web: www.netteshotel.de

**Hotel Grenzfall**
Ackerstraße 136
13355 Berlin
Tel.: +49 30 343 333 00
Email: erlebnis@hotel-grenzfall.de
Web: www.hotel-grenzfall.de

**Mercure Hotel Berlin City**
Invalidenstraße 38
10115 Berlin
Tel.: +49 30 308 260
Email: h5341@accor.com
Web: www.mercure.com/de/hotel-5341-mercure-hotel-berlin-city/index.shtml

# IMPRESSUM

**Herausgeber**
Prof. Klaus-Dieter Lang, Fraunhofer IZM
Dr.-Ing. Stephan Guttowski, Fraunhofer IZM
www.izm.fraunhofer.de

**Redaktionelle Bearbeitung**
Dr.-Ing. Stephan Guttowski, Fraunhofer IZM
Levke Schneekloth, Fraunhofer IZM

**Layout / Satz**
mcc Agentur für Kommunikation GmbH
www.mcc-events.de

@ Fraunhofer IZM 2017

**Fotografie**
Culture Form GmbH (19), Kai Abresch/fairnet Gmbh (74, 77), iStock 537550524 (35), iStock 536657616 (61), MEV 109032 (81)

Sämtliche anderen Bildrechte Fraunhofer IZM oder Fraunhofer IZM zusammen mit: Janine Escher (5), Volker Döring (31, 25), Kalafoto (17), Jürgen Lösel (71), Volker Mai (Titel, 9, 19, 22, 29, 40, 53, 55), MIKA-fotografie Berlin (43), Frank Welke (79)