



Forschungsstrategie zur Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik

Roadmap des Fachausschusses 10



Vision	Der FA10 ist die führende Plattform für Wissenschaft, Hersteller und Anwender für anwendungsorientierte, innovative Forschung in der elektronischen Aufbau- und Verbindungstechnik
Mission	<ul style="list-style-type: none">→ Kommunikationsplattform für Wissenschaft und Industrie→ Identifikation und Konsolidierung von Leitthemen→ Entwicklung strategischer Roadmaps und Ableitung des Forschungsbedarf→ Initiierung und inhaltliche Begleitung von Forschungsprojekten→ Transfer von Forschungsergebnissen→ Vernetzung mit Forschungsträgern→ Technologische Förderung des Mittelstandes in Deutschland

Prämissen

Paradigmenwechsel notwendig

- Technologieentwicklung muss:
 - Bestandteil Systementwicklung sein
 - In gesamte Prozesskette der Produktentstehung integrierbar sein
 - Vorgaben zu Funktion, Qualität und Kosten erfüllen
- Technologieentwicklung unabhängig von Produkt/Produktklasse nicht mehr zielführend
- Forschungsthemen müssen sich an Produkten/Produktklassen orientieren
- Ableitung produktübergreifender Leitthemen aus strategischen Marktfeldern

Strategische Marktfelder

Automobilelektronik, Verkehr

- Kompakte, leichte und energieeffiziente Antriebs- und Wandlerysteme
- Mechatronische Integration, vernetzte Sensorik, Aktuatorik, HF-Systeme

Energie

- Effiziente regenerative Energieerzeugung, verlustarme Wandlung
- „Intelligente“ Netze, Speicherung

Industrie-, Gebäudetechnik, Beleuchtung

- Schnelle Regelung hoher Leistungen, Energiemanagement
- Vernetzte Sensorik/Aktorik,
- Kosteneffiziente, zuverlässige Beleuchtungssysteme (LED, OLED)

Gebrauchsgüter (Wohnen, Heizen, Kommunikation)

- Energieeffizienz, Vernetzung

Medizintechnik

- Biokompatible, zuverlässige, miniaturisierte Implantate
- Sensorik und Diagnostik, Ambient Assisted Living
- Miniaturisierte Energieversorgung, Batterie, Energy-Harvesting, Energiewandler

Leitthemen für strategische Marktfelder

- Leiterplatten-Elektronik
- Leistungselektronik
- MEMS/Sensorik
- Elektrische Kontakte
- Materialherstellung, Equipment für Fertigung und Qualitätssicherung

Leiterplatten-Elektronik

Beschreibung / Anwendung

- Steuergeräte im Kfz
- Telekommunikation
- Medizintechnik
- Unterhaltungselektronik
- Computertechnologien / Speicher
- Industrieelektronik
- Leistungselektronik (eMobility, Solar, Windkraft)
- Opto-Elektronik

Trends / Treiber

- Höher Einsatztemperaturen
- Höhere Lebensdaueranforderungen
- Höhere Integration (kleinerer Baugruppen), -Funktionalität
- Sehr hohe Ströme
- Einbettung von Bauelementen
- Miniaturisierung
- HF-Anwendung, steigende Frequenzen

Leiterplatten-Elektronik

Forschungsbedarf / Handlungsfelder	
Material	
<ul style="list-style-type: none"> • Elektro-optische Leiterplatte, HF-taugliche LP • Hoch Tg-Polymere für Lamine • Hoch-temperaturleitfähige Lamine • Hochstromfähige Leiterplatten 	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Oberflächen-Metallisierungssysteme (Pd, overplated pad metallization) • Neue Verbindungsmaterialien (Ag-Sinterpaste, low cost-Bonddrähte, -bänder, Pb-freie Lote)
Technologie	
<ul style="list-style-type: none"> • Durchsteckmontage, Dickkupfer-Technologien • Cu-Drahtbonden in neuen Anwendungsfeldern • Integrationstechnologien, Embedding • Montage ungehäuster Chips (Flip-Chip) 	<ul style="list-style-type: none"> • System in Package, 3D-Integration, Wafer Level Packaging • Optimierte, hochtemperaturbeständige AVT (z.B. Sinterverbindungen für Power oder LED)
Methoden	
<ul style="list-style-type: none"> • Modellierung und Simulation (Ausbau der FEM-Analysen, physikalische Modellierung und multi-scale modelling) • Thermische Messtechnik • Analyse & Optimierung intermetallischer Phasen 	<ul style="list-style-type: none"> • Zerstörungsfreie Prüfverfahren • Schnelle komplexe Fehlerverfolgung (Automobil), Diagnostik komplexer 3D-Bauelemente

Leistungselektronik

Beschreibung / Anwendung

- Automotiv Elektrotraktion / Nebenantriebe
- Regenerative Energien Photovoltaik / Windkraft
- Energieversorgung/-wandlung
- Elektrische Antriebe Industrial
- Non Automotiv Traktion (Bahn, Hebezeuge, Multicars, E- Bikes)
- Industrielle Regelungstechnik (Laser, Computertomografen...)
- Beleuchtungstechnik

Trends / Treiber

- E-Mobilität
- CO₂-Reduktion
- Miniaturisierung
- Höhere Zuverlässigkeit bei rauen Umgebungsbedingungen (< 250°C, hohe mech. Belastung)
- Energieeffizienz
- Gewichtsreduzierung
- Beschleunigte Lebensdauertests bei Temperaturen höher als Betriebstemperatur

Leistungselektronik

Forschungsbedarf / Handlungsfelder	
Material	
<ul style="list-style-type: none"> • Hochtemperaturstabile Füge- und Kontaktierwerkstoffe, Bonddrähte, -bänder • Hochtemperatur Verguss / Moldmassen / Thermal Interface Materials • Verlustarme Halbleiter, HT-geeignete passive BE 	<ul style="list-style-type: none"> • Thermomechanisch stabile Werkstoffe und Aufbautechniken • Verbesserte Islationswerkstoffe • Verbesserte Substrate und Dielektrika mit hoher Wärmeleitfähigkeit
Technologie	
<ul style="list-style-type: none"> • Verfahren mit geringer Temperatureintragung • Taktzeitoptimierte Verfahren • Hochtemperaturstabile AVT für Die-attach und Top-Kontakt (z.B. Ag-Sintern, Cu-Bonden) 	<ul style="list-style-type: none"> • Modulkonzepte mit verbesserter Zuverlässigkeit, höherer Schaltgeschwindigkeit, Effizienz • Effiziente Kühlungen und Thermomanagement
Methoden	
<ul style="list-style-type: none"> • Bewertung von Robustheit • Ausbau der FEM-Analyse, Simulation • Neue Standards bei Zuverlässigkeitsprüfungen • T-abhängige, alterungsabhängige Materialdaten 	<ul style="list-style-type: none"> • Zerstörungsfreie Prüfverfahren (z.B. fürs Sintern) • adaptierte Diagnostik (Präparation, Materialanalytik) • Mechanische & thermische Simulation im Grenzbereich

MEMS/Sensorik

Beschreibung / Anwendung

- Beschleunigung, Drehrate
- Druck, Temperatur, Feuchte
- Handy-Navigation (Kompass)
- Schritt-, Fall- und Lage-Erkennung
- Medizintechnik (Analyse / Dosierung / etc.)
- Sensornetzwerke
- Gassensorik
- Autonome, intelligente Multisensorik

Trends / Treiber

- Miniaturisierung
- SIP (System in Package, 3D, TSV)
- Kosten
- Geringer Energieverbrauch
- Energieautarke Systeme
- Internet der Dinge
- Harsh environment

MEMS/Sensorik

Forschungsbedarf / Handlungsfelder	
Material	
<ul style="list-style-type: none"> • Stressarme Packaging-Materialien • Neue Bonddrähte • Biokompatible Materialien 	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Metallisierungen , Gettermaterialien • Opfermaterialien zur Oberflächenfreistellung • Stressarme Chipkleber
Technologie	
<ul style="list-style-type: none"> • Stressarme , -kontrollierte AVT • Niedrigtemperaturverbindungen • Integration MEMS & ASICS & Passiven in ein System, Embedding, Flip-Chip • 3D Packaging zur Trennung von Medien- & Kontaktseite, Integration Medienzugänge • Through Silicon Via-Kontaktierungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Bondtechnologien (Cu- Draht) • Neue Waferbond-Verfahren (low Temp. Plasma, Metall, reaktiv) • Oberflächenfreistellung für Mediensensorik • Modulares Packaging – unterschiedliche Ausbaustufen eines Basis-Systems • EMV zwischen Komponenten in einem System
Methoden	
<ul style="list-style-type: none"> • Zuverlässigkeit • Modellierung der Relaxation im MEMS-Gehäuse – Sensordrift abfangen 	<ul style="list-style-type: none"> • Standardisierte Prüfungen und Spezifikationen für MEMS-Aufbauten

Elektrische Kontakte

Beschreibung / Anwendung

- Elektrotraktion
- Erneuerbare Energien (Solar, Windenergie, Offshore)
- Flexible Elektronik (Flex-Leiterplatten, Textilien)
- Organische Elektronik
- Smart Grid
- Energieversorgung, -erzeugung im Haus

Trends / Treiber

- E-Mobilität, Leistungselektronik
- CO₂-Reduktion, Gewichtseinsparung
- Höhere Einsatztemperaturen
- Kostenminimierung
- Miniaturisierung
- Reduzierung Edelmetall-Materialeinsatz
- Ersatz von Edelmetallen

Elektrische Kontakte

Forschungsbedarf / Handlungsfelder	
Material	
<ul style="list-style-type: none"> • Cu/Al-Verbundwerkstoffe • Schweißbares Al mit geringer Kriechneigung und guter Biegewechselstabilität, Langzeitverl. im elastischen Bereich $< R_{p0.2}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Bonddrähte • Mikro- / Nanomaterialien zur Verbesserung des elektr. Kontakts • Ag/Metalloxid-Werkstoffe auf Cu-Legierungen
Technologie	
<ul style="list-style-type: none"> • Stressarme Schweißprozesse (auch für Verbundwerkstoffe) • AVT für kostengünstige, effiziente und ROHS-kompatible Solarmodule • AVT für thermoelektrische Module • US- Schweißen von Lastanschlüssen 	<ul style="list-style-type: none"> • Bonden und Crimpen von Al und Cu (Al-/Cu-Draht auf Cu-/Al-Hülse) • Reparaturfähigkeit • Reduzierung des Edelmetalleinsatzes • Selbstüberwachung („intelligente Steckverbindung“)
Methoden	
<ul style="list-style-type: none"> • Analyse der mech. / elektr. / therm. Belastungen und Effekte • Lebensdauer-Prüfungen 	<ul style="list-style-type: none"> • FEM Modelle unter Berücksichtigung der Herstellprozesse • Entwicklung von Lebensdauermodellen

Equipment und Materialherstellung

Beschreibung / Anwendung

- Gerätetechnik für die Fertigung
- Materialherstellung
- Qualitätssicherung
- Materialdiagnostik
- Zuverlässigkeitsprüfung
- Elektrischer Test

Trends / Treiber

- Miniaturisierung und Funktionalität
- Durchsatz und Kosten
- Multimaterial-System
- Komplexe Systemdesigns
- Zuverlässigkeitsanforderungen durch OEMs

Equipment und Materialherstellung

Forschungsbedarf / Handlungsfelder	
Material:	
<ul style="list-style-type: none"> • Substrate, Lote, Klebstoffe, Pasten, Drähte 	<ul style="list-style-type: none"> • Verkapselungen
Technologie:	
<ul style="list-style-type: none"> • Drahtbonder, Löttechnologie, ... • Inline-fähige Technik für QS und Test • Automatische Verfahren für zerstörungsfreie Fehlerdiagnostik 	<ul style="list-style-type: none"> • Klebtechnologie, Dispensing, Ink jetting • Laserstrahltechnologien • Sensorik und Prüfmittel
Methoden	
<ul style="list-style-type: none"> • Lebensdauerabschätzungen komplexer Verbünde • Materialkennwerte und Materialmodelle 	<ul style="list-style-type: none"> • zerstörungsfreie Prüftechnik, effiziente Präparation für SiP und 3D • Hochauflösende Grenzflächenanalytik



**Forschungsvereinigung
Schweißen und verwandte
Verfahren e. V. des DVS**

Aachener Straße 172
40223 Düsseldorf

T +49. 211. 1591-113
F +49. 211. 1591-200

info@dvs-forschung.de
www.dvs-forschung.de

Fachausschuss 10

Vorsitzender:

Dr.-Ing. Godehard Schmitz,
Robert Bosch GmbH,
Schwieberdingen

Stv. Vorsitzender:

Dipl.-Ing. Bernhard Petermann,
Miele & Cie. KG, Gütersloh

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Michael M. Weinreich,
T +49. (0)211. 1591-279

michael.weinreich@dvs-hg.de
www.dvs-forschung.de/fa10

