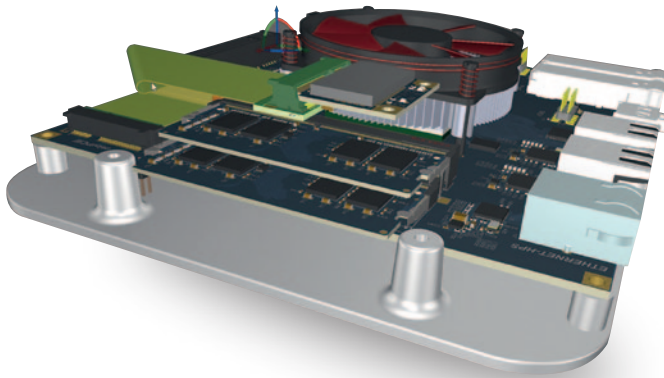


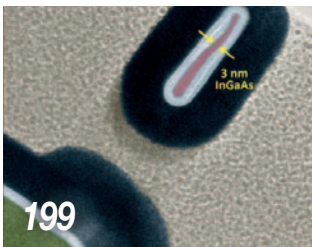
# INHALT

Februar 2019

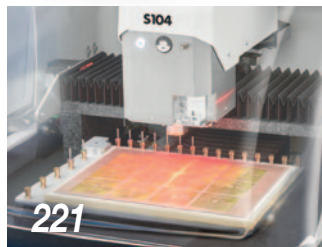


205

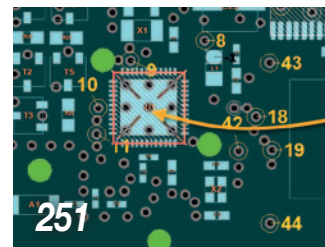
Der neue Altium Designer 19 unterstützt PCB-Entwickler gerade bei anspruchsvollen und komplexen Entwicklungen noch besser, als die Vorgängerversion. Insbesondere High-Density-Verbindungsstrukturen werden besser unterstützt



Forscher des MIT und der University of Colorado bauen den bislang kleinsten Transistor



Mit zwei neuen Fräspottern lassen sich Prototyp-Leiterplatten direkt im Labor erstellen



Flexibles umprogrammieren von Nadelbett-Testern erleichtert das Redesign

## EDITORIAL

Fehlerhafte Lötstelle – Kanzlerin am Boden 161

## AKTUELLES

Nachrichten/Verschiedenes 5

25 Jahre Fraunhofer IZM – der besondere Geburtstag 180

Embedded world öffnet ihre Türen 184

Auf dem Weg zum digitalen roten Faden 191

Tagungen/Fachmessen/Weiterbildung 193

Neue Normen 198

## BAUELEMENTE

MIT-Forscher bauen kleinsten Transistor der Welt 199

## DESIGN

Bessere Unterstützung für komplexe Anforderungen 205

Schnelle Kommunikation zwischen Design und Test 206

## LEITERPLATTENTECHNIK

Auf den Punkt gebracht (H. J. Friedrickheit):  
Pkw-Absatz: im 2. Hj. 2018 weltweit flat bis negativ 213

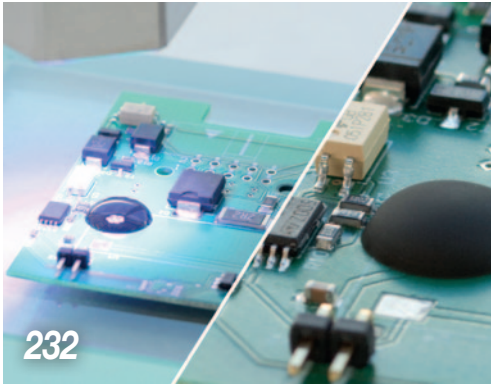
PCB-Prototyping: Vollautomatisch zur Leiterplatte 221

## BAUGRUPPEN & SYSTEME

Innovative Ideen für Anforderungen von morgen 229

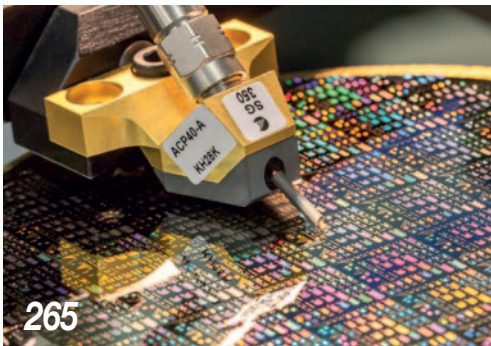
Erhöhte Anforderungen: Trends beim Verguss  
elektronischer Anwendungen 232

Package-on-Package – prozesssicher in Serie 236



232

Miniaturisierung und stärkere Leistungselektronik treiben auch die Entwicklung leistungsfähiger Vergussmassen voran



265

Im Projekt „Leistungselektronik 2020+“ wird unter anderem das noch weitgehend unerforschte Scandiumaluminiumnitrid näher untersucht

## BAUGRUPPEN & SYSTEME

- |   |     |
|---|-----|
| Erfolgreicher Elektronikschutz                        | 237 |
| Aktuelle Übersicht von neuen Materialien bis zum Test | 238 |

## ANALYTIK & TEST

- |                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Innovationsdruck und In-Circuit-Test | 251 |
|--------------------------------------|-----|

## FORSCHUNG & TECHNOLOGIE

- |  |     |
|--|-----|
| High Density Interconnect Processes<br>for Panel Level Packaging     | 259 |
| Neues Material soll Grenzen<br>der Silicium-Elektronik<br>überwinden | 265 |
| Patentverweis  | 268 |



**ventec**  
INTERNATIONAL GROUP  
騰輝電子

## Höchste Qualitätsstandards für Aerospace & Defense durch AS9100 Rev C Zertifizierung



Leiterplattenhersteller aus der Luft- & Raumfahrtindustrie und Verteidigungstechnik setzen ihr Vertrauen auf Ventec's AS9100 Rev C-akkreditierte Lieferkette für hochzuverlässige Basismaterialien und Prepregs. Von der Herstellung bis zur Lieferung ist unser gesamtes qualitativ hochwertiges Produktportfolio von Polyimiden, FR4 und unserer 'tec-speed' Serie von High-Speed/Low-Loss Materialien abgedeckt. Ventec - Ihr strategischer Partner für Ihre sicherheitskritische Lieferkette!

### Ventec International Group

T: +49 (0)6352 75326-0

E: [contact@ventec-europe.com](mailto:contact@ventec-europe.com)

Follow @VentecLaminates



Phosphor im Lötbad? Nicht immer sinnvoll, aber beherrschbar. Brandgefährlich dagegen für Bernsteinsucher: Phosphorklumpchen am Strand

## FORUM

|   |            |
|---|------------|
| Bericht aus Dresden: Gallium-Arsenid-Halbleiter – Innovation in der Leistungselektronik | 272        |
| 1. Fachkonferenz Technische Sauberkeit in der Elektroindustrie                          | 280        |
| Kolumne: Ohne Phosphor kein Gedanke   | 285        |
| PLUS-Firmenverzeichnis  | 288        |
| Im Heft redaktionell erwähnte Firmen  | 316        |
| Inserentenindex   | 318        |
| Mediadaten  | 318        |
| Impressum   | 319        |
| <b>Produkt des Monats</b>   | <b>320</b> |

## Titelbild

Das Ingenieurbüro Markus Cieluch GbR präsentiert sich als Leiterplatten Layout Service. Mit über 20 Jahren Layout-Erfahrung kennt es alle Anforderungen aus dem kommerziellen, medizinischen und ebenso aus dem militärischen und dem Luftfahrt-Bereich.

Große Erfahrung gibt es auch in der Hochspannung, mit Schaltreglern und High-Speed Anwendungen. Im Bereich Leiterplatten-Design wird ein Vor-Ort Service angeboten, der auch International genutzt werden kann.

Weitere Informationen: [www.cieluch.de](http://www.cieluch.de)

## Die Fachzeitschrift PLUS ist das Organ folgender Fachverbände:



Fachverband Bauelemente Distribution e.V.  
Tel. +49 8563 9788908  
a.falke@fbdi.de, [www.fbdi.de](http://www.fbdi.de)

204



Fachverband Elektronik-Design e.V.  
Tel. +49 30 340 60 30 50  
info@fed.de, [www.fed.de](http://www.fed.de)

208



EIPC – Der Europäische Elektronik-Verband  
Tel. +31 46 4264258  
[www.eipc.org](http://www.eipc.org)

218



Fachverband Electronic Components and Systems  
Tel. +49 69 6302-276 bzw. -251  
zvei-be@zvei.org, [www.zvei.org](http://www.zvei.org)

223



Fachverband PCB and Electronic Systems  
Tel. +49 69 6302-437  
PCB-ES@zvei.org, [www.zvei.org](http://www.zvei.org)



INTERNATIONAL MICROELECTRONICS AND PACKAGING SOCIETY – Deutschland e.V.  
Tel. +49 3677 69-3381  
martin.schneider-ramelow@imaps.de  
[www.imaps.de](http://www.imaps.de)

242



Forschungsvereinigung Räumliche Elektronische Baugruppen 3-D MID e.V.  
Tel. +49 911 5302-9100  
info@3dmid.de, [www.3dmid.de](http://www.3dmid.de)

256



DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V.  
Tel. +49 211 1591-0  
michael.weinreich@dvs-hg.de  
[www.dvs-ev.de](http://www.dvs-ev.de)

269