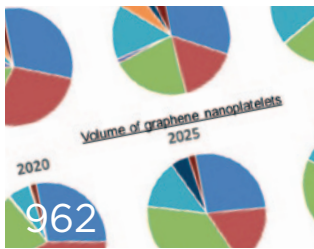
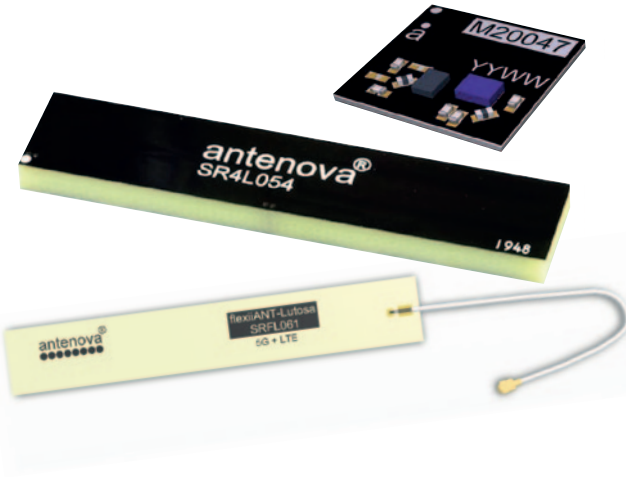


# INHALT

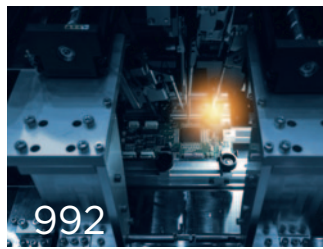
## August 2021

### 972

Eine wachsende Anzahl von Designern und Schaltungsentwicklern muss sich in den kommenden Jahren verstärkt mit Grundlagen der Funktechnik befassen. Ein Überblick...



Derzeitige Situation und längerfristige Entwicklung der Märkte für Schichten aus Graphen



NTI-100: Die 100 größten Leiterplattenhersteller der Welt. Gute Chancen auch für Deutschland



Rund 200 Teilnehmer besuchten das zweite Ersa-Technologieforum mit Hausmesse

#### EDITORIAL

Zeit für eine Würdigung 945

#### AKTUELLES

News & Trends 949

Termine & Events 960

#### BAUELEMENTE

Graphen und 2D-Materialien 962

#### DESIGN

Luft- und Kriechstrecken auf Leiterplatten 967

Antennen in miniaturisierten digitalen Geräten 972

#### LEITERPLATTENTECHNIK

Auf den Punkt gebracht (H. J. Friedrichkeit):  
Chinesische Magnet-Schwebbahn  
macht Kurzstreckenflüge überflüssig 983

NTI-100: PCB-Produktion – Die Großen werden  
noch größer und noch schneller 992

#### BAUGRUPPEN & SYSTEME

ERSA: 2. Technologieforum  
mit Hausmesse trotz(t) Pandemie 1013

#### ANALYTIK & TEST

Viele Augen für viele Aufgaben: Qualitätssicherung  
durch Intelligenz und exzellente Auflösung 1023

Aus Alt mach Neu 1026



ventec

INTERNATIONAL GROUP

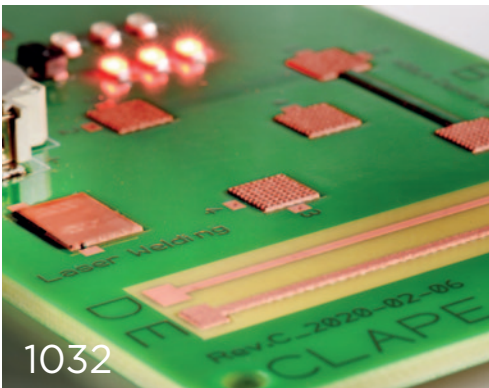
騰輝電子

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



1023

Ein Inspektionsmodul mit bis zu 12 Kameras und integrierter Beleuchtung garantiert höchste optische Auflösung für eine gute Erkennung von Fehlern



1032

Ein neuartiges industrielles Fertigungsverfahren für die Leistungselektronik: Hybridleiterplatten setzen auf FR4-Substrate statt Keramik

### FORSCHUNG & TECHNOLOGIE

Mobilität der Zukunft: Hybridleiterplatten  
aus Kunststoff statt Keramik

1032



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



Wer hat was erfunden? Professor Rahn zeigt die unheimlich schnelle Entwicklung und den Weg bis hin zur Leiterplatte

## FORUM

Kolumne: Nicht mit Erfindungen, sondern mit Verbesserungen macht man Vermögen	1037
PLUS-Firmenverzeichnis	1041
Im Heft redaktionell erwähnte Firmen	1068
Inserentenindex	1069
Mediadaten	1070
Impressum	1071
Produkt des Monats	1072

## Titelbild

Die ALBA PCB Group ist eine Unternehmensgruppe mit hochspezialisierter Technologie für Leiterplatten. Durch die Bündelung unserer Stärken und die Ausnutzung starker Synergien in Kombination mit qualifizierten und motivierten Mitarbeitern wird hervorragender Service geboten. Eigene Fertigungsstätten im Bereich der Spitzentechnologie in Europa und in Asien erlauben uns größte Flexibilität bei höchster Qualität.

### Weitere Informationen:

T: +49 (0) 6203 95880-0

E: [info@alba-pcb.de](mailto:info@alba-pcb.de)

W: [www.alba-pcb.de](http://www.alba-pcb.de)

Die Fachzeitschrift PLUS enthält exklusive Mitglieder-Informationen folgender Fachverbände:



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

**965**



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

**979**



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

**988**



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

**1006**



Fachverband PCB  
and Electronic Systems  
Tel. +49 69 6302-437  
[PCB-ES@zvei.org](mailto: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](mailto:martin.schneider-ramelow@imaps.de)  
[www.imaps.de](http://www.imaps.de)

**1020**



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

**1026**



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

**1036**