

**PRODUKTION VON
LEITERPLATTEN
UND
SYSTEMEN**

Fachzeitschrift für die Fertigung in der Elektronik



Organ des
Fachverbandes Elektronik-Design e.V.,
Tel. 030/8349059, e-mail info@fed.de



Organ des
Verbandes der Leiterplattenindustrie e.V. im ZVEI,
Tel. 069/6302-436, e-mail vdl@zvei.org



Organ der
INTERNATIONAL MICROELECTRONICS
AND PACKAGING SOCIETY – Deutschland e.V.,
Tel. 07161/679-157, e-mail heinz.osterwinter@imaps.de



Organ des
Fachverbandes Bauelemente der Elektronik
Tel. 069/6302-276 bzw. -251, e-mail zvei-be@zvei.org



Organ der
European Interconnect Technology Initiative e.V.
Tel. 069/6302-276, e-mail eiti@zvei.org



Organ der
Forschungsvereinigung Räumliche Elektronische Baugruppen 3-D MID e.V.
Tel. 09131/85-27177, e-mail info@3dmid.de

Jahresinhaltsverzeichnis 2002

Band 4 (2002)
Umfang **xxxx** Seiten

Autoren / Originalaufsätze

Adam, J.	Strombelastbarkeit von Leiterbahnen Teil 1: Grundlagen..... 1669 Teil 2: IPC-Richtlinie IPC-D-275 – Mythos und Wirklichkeit 1817
Baier, M.	Laserabgleich für eingebettete Widerstände in der Leiterplattenindustrie 2012
Binder, W.	3D-BGA Packages – die Plattform für modulare Mikrosysteme 1929
Diesing, H.-W.	Die Patentabteilung: von der Kostenstelle zum Profitcenter 1231
Eisenbarth, M.; Feldmann, K.; Haritz, H.; Schmitt, P.	Zuverlässige 2-D Röntgenprüfung für Area Array Packages durch intelligentes Pad Design 1559
Eisenbarth, M.; Feldmann, K.; Koleva, V.; Kozic, D.; Wohlrab, C.	Hochtemperatur MID Baugruppen mit PVD-Metallisierung..... 326
Huschka, M.	Neue Basismaterialien für Multilayeranwendungen in High Speed Digital- und HF-Technologien 451
Jackson, Ph.	Microvias in glasverstärkten Materialien 235
Jess, J.	Pin in Paste ermöglicht Reflowlötten bedrahteter Komponenten 643
Jess, J.	Additivschablonen für Ultra-Fine-Pitch-Lotpastendruck mit unterschiedlichen Pastenhöhen 129
John, H.-J.; Reischer, H; Wiemers, A.	Einfluss der Rückätzung auf die Impedanz von Leiterzügen 1463
Katzier, H.; Reischl, R.	Anforderungen an Leiterplatten für die Telekommunikationsindustrie 1721
Kienitz, St.	Kleben von PPS auf Aluminium im Automobilbereich..... 850
Kokott, J.	Lötstelleninspektion – mehr Gewinn mit weniger Kameras..... 979
Krapp, M.; Wiese, Th.; Goebel, U.	Anforderung an Leiterplatten für die Automobilindustrie..... 410
Lange, B.	Wafer Scale Package für Logik-Bausteine 683
Lindgren, M.; Frisk, P.	Prozesscharakterisierung neuer Packages und deren Betriebssicherheit bei Einsatz in rauen Umgebungen 1597
Marquardt, A.	Integration von Simulationswerkzeugen in moderne EDA-Software zur Unterstützung von EMV- und High-Speed-gerechtem Design, Teil 2 74
Platz, H.	Wie verändert die Systemintegration das Design elektrischer Baugruppen 1660
Rehm, H.	Lotperlen beim Reflowlötten – Ursachen ihrer Entstehung und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung 1549
Roth, H.	Röntgeninspektion bleifreier Lötstellen 465
Schaller, A.; Riess, M.; Hauck, T.; Kolbeck, A.; Wieser, H.	Future Design Concepts for Motorola Smart Connector 1611
Schock, M.	Optische Backplanes für High-Speed-Signale 1102
Schulze, G.	Automatische und selektive Schutzlackierung von bestückten Leiterplatten ohne zusätzliche Maskierarbeiten 796
Sörensen, M.; Weckenmann, J.; Hofmann, R.; Pagel, J.; Weber A.	Zerstörung von komplexen Cu-EDTA in chemisch Kupfer-Bädern..... 1493
Stütz, A.; Heil, M.	Hochgeschwindigkeitsabscheidung von technischen Gold-Kobalt-Schichten Neuheiten und Einsparpotentiale 1839

Suck, T.	Prozesskontrolle: Post-Reflow-AOI zur Bestimmung von Maschinen- und Prozessfähigkeit.....	984
Wallner, H.	Motion Control - Ultrakompakte Systemlösungen für Kleinbetriebe	510
Weinhold, M.	Thermount Basismaterial und Prepreg für Leiterplatten mit eingebetteten Bauteilen.....	108
Welz, Y.	Statistische Prozesslenkung (SPC) für die Leiterplattentechnik	1856
Willuweit, J.	Basismaterial für Microvia-Bohrlagen in Leiterplatten mit hohen Integrationsdichten.....	764
Wilsche, G.	Selektive Thermische Aushärtung – eine neue Fertigungstechnik für Chip Size Package und HDI-Leiterplatten	1191
Yamazaki, H.; Tint, G.; Juchem, St.	Neueste Entwicklungen im Bereich Elektrischer Test von HDI Substraten	1141
Zahranik, F.; Brocka, Z.; Michler, S.; Münstedt, H.; Ehrenstein, G.W.	Auswirkungen chemischer Medien beim Metallisierungsprozess auf technische und Hochleistungs-Thermoplaste für 3D-MID-Anwendungen.....	1773

Berichte • Fachtagungen • Firmenprofile

10 Jahre IMST GmbH – eine Erfolgsstory aus NRW	1932
10 Jahre LaserJob – eine Erfolgsgeschichte (J. Schütt)	991
10. FED-Konferenz – ein Spiegelbild des Wandels im Fachverband und in der Branche	1652
15 Jahre CIM-Team – 20 Jahre E-CAD Know-how	1999
25 Jahre Deutsche Edelmetall Recycling AG	1405
3. Elektronik-Technologieforum der abp automationssysteme GmbH	1345
3. Internationales Symposium Electronics Material and Packaging EMAP 2001	315
3D-Chip Size Packaging nach dem Baukastenprinzip Eine neue Miniaturisierungsstufe in der Baugruppenebene wird eingeläutet	1061
4. ATE-Tagung am Bodensee – neue Lösungen fanden großes Interesse	1178
Abschlussbericht des HDI-Leiterplattenbenchmarks 2001	95
Adara-Technik: Vom Außenseiter auf dem Wege zum Standard	1113
Advanced PCB Substrate Technology and IC Packaging	250
AK Bleifreie Verbindungstechnik in der Elektronik tagte beim ZVEI	279
Ansoft Designer eröffnet neue Möglichkeiten im HF-Design	1814
Ansoft forciert Arbeiten zu High-Speed und Power Management	1274
Ansoft mit neuen Tools für Signalintegritätsanalyse und Simulation von IC-Gehäusen und Leiterplatten	909
Ansoft TPA 4.0 beschleunigt die Markteinführung komplexer Flip-Chip-Gehäuse	572
Ansoft: Neue EDA-Software für Analysen von High-Speed-Systemen und Transformatoren-Entwicklung	83
Anwendungen der modernen Video-Messtechnik in der Elektronikindustrie	1171
AOI: Scannertechnologie mit neuer Perspektive	476
ARTISAN präsentierte Embedded UML live	390
AT&S: auf dem Weg vom Technologieführer zum Technologietreiber	1689
ATN-Systemlösungen für die Lötautomatisierung	1907

Auf den Punkt gebracht (H. J. Friedrichkeit)	
China kommt – Europa geht	1849
China, ein unberechenbarer Drache?	2042
Auf der EIPC Spring Conference wurden Strategien zum Überleben gesucht	963
Auf der electronica vertreten	
Firmen präsentieren ihre Innovationen	1866
Aufbau- und Verbindungstechniken für hohe Integration – eine für alles?	842
Aus Kundenideen werden Produkte – Dienstleister Productware	287
Automotive Excellence – die Zukunft beginnt jetzt	337
B&B auf neuen Wegen	627
Bei Lackwerke Peters gab es eine Menge zu feiern	1303
BFE: es ist Zeit, die Bleifrei-Technik umzusetzen	662
Bleifreies Lot in der Handlötung	1756
Bleifreies Wellenlöten von realen Baugruppen	1005
Bleifrei-Technik in Theorie und Praxis	
Neuer Lehrgang an der Technischen Akademie Esslingen	2073
Bob Willis:	
Testing solder joint failures using dye penetration	135
What is a Printed Circuit Board Pad?	294
ABC of BGA Rework and Repair	1351
Baking Printed Circuit Boards – Why and How	1583
PPM or DPMO Monitoring – They are Both the Same Thing!	1764
0201 Printed Board Design and Assembly Issues	2087
CADiLAC – mit Lasertechnologie zum Erfolg	306
Copper Plated Ceramic Substrate (H. Heusner)	1218
Dampfphasen-Lötanlagen in der Volumenfertigung	473
Das 2. X-ray Forum zeigte: die Röntgeninspektion findet immer mehr Interesse	1897
Das 6. EU-Rahmenprogramm für Forschung und technologische Entwicklung (E. Effenberger)	1951
Das EDA-Karussell dreht sich weiter: Altium kauft den EDA-Bereich der Hoschar AG	1278
Das Jahresereignis für den Designer in den USA	735
Der elektrische Test von Flachbaugruppen setzt eine einwandfreie Kontaktierung voraus	495
Der FED zu Gast beim Chipkarten-Pionier Orga Kartensysteme	210
Designen im Internet mit National Semiconductors Webbench 3.0	81
Detailarbeit an der Schnittstelle Design und Fertigung	
FED/VdL-Projektgruppe Design	2002
Deutsche IMAPS-Konferenz 2002 – noch größere Themenvielfalt als in den Vorjahren	2102
Die 500ste UltraSpeed ging an Schweizer Electronic	223
Die Automatische Optische Inspektion gehört zum Standard – HTC erweitert Dienstleistungsangebot	630
Die Control 2002 zeigte, dass Qualität nach wie vor in ist	1224
Die flexible Leiterplatte erschließt eine Vielzahl innovativer Anwendungen	1511
Die Flying Prober Offensive – MicroCraft nimmt Europa ins Visier	609
Die Umstellung auf die Bleifrei-Technik kommt langsam in Schwung	1569
Die VOC-Richtlinie und ihre Auswirkungen auf die Leiterplattenindustrie	1118
Die Welt des eLearning ist bereits etabliert	532
Die weltgrößten Leiterplattenhersteller 2001 (Dr. H. Nakahara)	1500
Digitaltest: Erfolgreiches User Meeting 2002	1387

DRC: Elementare Designregeln für CAD, CAM und Leiterplatte	744
Durch kontinuierliche Weiterentwicklung Schritt halten (B. Stasonis)	469
ECT 2002 – auch eine gute Idee muss sich erst durchsetzen	1418
ECWC9: Weltkonferenz mit hochrangigem Vortragsprogramm	2019
EDA für Internet-Kommunikationsbaugruppen (O. Bartels)	1471
Ein neuer elektronischer Golfhandschuh – wie man durch Elektronik sein Handicap verbessern kann (E. Effenberger)	1239
Ein Verband ist so aktiv wie seine Mitglieder	433
Eine große Chance: Innovationen der Verbindungstechnik	145
Einführung bleifreier Elektronikbaugruppen – bei Null muss man nicht mehr starten	275
Einweihung der Forschungsfabrik Nürnberg	2122
Electronics Workbench Roadshow – ein informatives Seminar für Simulation und PCB-Entwurf	201
Elektronik-Dienstleister stellen sich vor: Ingenieurbüro Klick – High-end-Leiterplattendesigns aus langjähriger Layout-Erfahrung	1456
EScon – ein Problemlöser rund um die Produktion und Logistik	1750
Holthausen Elektronik – vom Piezoelektronik-Spezialisten zum Full-Service-Anbieter	2082
Elektronikindustrie entdeckt das Internet für Online-Schulung	2126
EMV 2002 – Düsseldorf	386
EMV 2002 – Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit	870
EPC 2002 im Fokus	1518
EPC 2002: Equipment für die Leiterplattenfertigung nach dem neuesten Stand der Technik	2024
EPC 2002: InkJet präsentierte sich als die Top-Innovation der Show	1833
Erfahrungsaustausch von Elektronikfertigern im Mittelstand	1031
Erfolgreiche Inbetriebnahme des STANNATECH Prozesses bei VOGT electronic FUBA	1701
Erfolgreiche Leiterplatten- und Designkonferenz in Indien	393
Erste Ergebnisse der FED-/VdL-Umfrage zu Leiterplatten mit definierter Impedanz	739
Erste konkrete Schritte des IPC zur Realisierung seiner globalen Zielstellungen	1236
esi: Führende Lasertechnologien sichern Zukunft	1153
Europäischer Schablonen-Spezialist auf Expansionskurs	491
Export in neue Märkte: www allein genügt nicht (E. Effenberger)	864
Fabs bezog neue Forschungsfabrik in Nürnberg	1604
Fazit des FED-Strategie-Forums: ohne Umweltorientierung keine Unternehmenszukunft	1946
FED startete Veranstaltungsreihe zu flexiblen und starrflexiblen Leiterplatten	1991
FED-DaimlerChrysler-Forum zu HDI-Baugruppenttechnologien	204
Fehler früh erkennen 3D-Inline-Lotpasteninspektion bei CSP- und 0201-Bestückung	1577
Feierliche Eröffnung des Fraunhofer Anwendungszentrums Rolle-zu-Rolle	1543
Fertigungsgerechtes Design und fertigungsgerechte Date aus der Sicht der Leiterplattenhersteller (R. Hudak)	1453
Flexschaltungen – das Extra der Leiterplattenherstellung	921
Flip-Chip & Chip Scale Europe 2002 – mehr als ein Hoffnungsschimmer	835
Flipchipmontage auf Leiterplatten macht enorme Fortschritte	158
Flying Prober noch schneller – atg halbiert die Prüfzeit	615
Forschungsprojekt PROGRESS: Reduzierung der Entwicklungszeit in der Elektronikindustrie	696
Frühzeitige Unterstützung gegen den Hitzetod	383
GfKORR-Arbeitskreis „Korrosionsschutz in der Elektronik und Mikrosystemtechnik“	530

Gramm-Edelmetalltechnik – Partner der Elektronikindustrie	1131
Gut positioniert für Leistungsmodule	1396
HAL ist kein Auslaufmodell, im Gegenteil Vertikaler Vollautomat PENTA AUTOMATIC	1707
HASEC-Elektronik – Technologiekompetenz im Stillen	291
HDI hat viele Gesichter	439
High-Line Conformal Coating	1167
Hilpert electronic GmbH: Partner für die Prozessoptimierung	1212
hmp ist für die HDI-Technik gut gerüstet	115
Hochgefüllte Kunststoffe mit definierten magnetischen, elektrischen und thermischen Eigenschaften	1942
Hofstetter bietet mehr als nur den Abbau von Produktionsspitzen	582
Höllmüller sieht im Engineering die Zukunft	2057
Hoschar AG weitet Produktspektrum und Service bei EDA-Software aus	911
How to Purchase Printed Circuit Boards from the Far East	1321
IFR: Neues Gesicht für digitale HF-Signalgeneratoren	1912
Im Erstversuch erfolgreich – DVS/GMM-Fachtagung Elektronische Baugruppen – Aufbau- und Fertigungstechnik	587, 669
Im fünften Jahr bewährt: RUWEL Symposium Leiterplatten-Technologie in Kleve	1289
IMM: Elektronischer Gerätebau – Made in Germany	1348
Impressionen von der TPCA Show 2001 (K. H. Dietz)	101
INDUSTRIA – ein besonderes Vertriebs- und Dienstleistungsunternehmen	1902
Informationstransfer CAD - CAM in der Leiterplattenbranche (A. Wiemers, B. Nissen)	561
InGineering: alles ist integriert Integrierte Planungsprozess-Software von Frontline	2046
Inline Vakuum Dampfphasen-Lötanlagen – eine Notwendigkeit?	825
Innovation in Folie (P. Jäger)	1762
Innoveda entwickelt erste ohne Schaltplan auskommende Leiterplattendesigntechnologie	396
Instrumente für schwächelnde Elektronik Beseitigung von Störfestigkeitsproblemen während einer Neuentwicklung	1271
Intelligente IT-Systeme für die Leiterplattenfertigung	1681
Intelligente Lösungen waren Schwerpunkt der II. Inspection Days in Jena	2092
Internationale Galvanikkonferenz 2002 in Guangzhou	1783
IPC beschloss langfristigen Plan zur Etablierung als anerkannt globaler Fachverband	207
IPC Expo 2002 gibt der Leiterplattenindustrie neue Hoffnung	956
Isola richtet sich auf ein weiteres schwieriges Jahr ein	925
Ist „Chip in Polymer“ die Leiterplatte der Zukunft?	446
Japans Elektronikkonzerne schreiben Geschichte im Übergang auf umweltgerechte Elektronik	520
JPCA Show 2002 bestätigte Japans Technologieführerschaft	1309
JUMO: 2001 übertrifft Vorjahresergebnis	861
Kingboard: Standardlaminat aus China mit optimalem Preis/Leistungs-Verhältnis	1489
KSG trotz der Krise und antwortet mit Vorwärtsstrategie	1876
Kundenspezifische Elektronik von Preh	1341
Kunststoffe in der Elektronik – mehr denn je ein Feld für Spezialisten und eine ständige Herausforderung für Design und Produktion	566
Kwikboard – der schnelle Weg zum Prototyp	811

Laser-Mikrobearbeitung von keramischen Materialien unter Verwendung von frequenzverdoppelten (grünen) Festkörperlaseren	1056
Lebenszyklen von Produkten im Visier – Recyclingtechnik bei VOGT electronic FUBA GmbH	621
Leiterplatten für High-Speed Anwendungen	229
Leiterplatten Made in China: Bereit für die HDI-Evolution	782
Leiterplattenhersteller Rinde Regeltechnik expandiert gegen den Branchentrend	1847
Leiterplatten-Verbandsarbeit am Niederrhein	776
Leistungsabschluss in schwierigen Fällen – mit HyperLynx leicht zu lösen	903
Ludy Systemtechnik folgt der Globalisierung	595
Marktsituation Integrierte Schichtschaltungen (E. Effenberger)	689
Matsushita startet im März 2002 die Serienfertigung umweltfreundlicher und bleifreier Produkte in Europa	342
Mehr als ein kleines Jubiläum – 5. Europäisches Elektroniktechnologie-Kolleg	803
MID 2002 – MID-Anwendungen nun auf breiter Front im Kommen	2109
Mit vielen neuen Produktideen hat sich ggp auf dem Markt behauptet	1713
NanoFocus µScan – unverzichtbar von der Entwicklung bis zur Serienreife von IC-Packages	164
Nano-Prozesstechnik: Galilei aus dem Odenwald erfindet sensationelle Lichtoptiken	1410
Neue Wege beim Prozessrecycling saurerer Puls-Bad-Kupferelektrolyte	1873
Nun ist fast amtlich: Elektronik-Hersteller werden in die Pflicht genommen	1957
Oberflächenbehandlung	
Das Revival der Bimsmehlapplikation	1147
Ohne Bürstmaschine ist Leiterplattentechnik undenkbar (U. Filor und R. Neuhauser)	1697
Optoelektronik und Mikrosysteme sind Schwerpunkte der diesjährigen SMT/Hybrid/Packaging	650
ORC: was die alles haben – und vorhaben	952
Peter Jordan: PJ live ein voller Erfolg	138
Plus-Themen im Internet – Gebrauchtmachines für die Baugruppenfertigung	298
Plus-Themen im Internet – Rapid Prototyping von Leiterplatten	
Teil 1	421
Teil 2	604
Teil 3	933
Teil 4	1125
Polymerpastensysteme bringen Bewegung auf Leiterplatten (P. Tiefenbach)	1730
Praxisnahe Aus- und Weiterbildung in der Löttechnik – ein Trumpf des ISIT	283
Präzision im Übermaß – Optiprint hat kräftig investiert	943
Premiere in Shanghai: electronicChina	867
Productronica 2001 zeigte Trends in der Elektronikfertigung auf	17
Produktinformation entlang der Lieferkette	
Materialdeklaration für Elektronische Bauelemente und Baugruppen	1624
Protel DXP – ein neues Konzept für den Leiterplatten-Entwurf	1469
Prozessintegrierte optische Inspektion: Wo, wie und was soll kontrolliert werden?	478
Prüfadapter für bestückte elektronische Flachbaugruppen, Module und Hybride – von P. Reinhardt	1018
QK9000 Qualitätsmanagement als Dienstleistung	172
Reel-to-Reel Workshop bei EKRA	1891
Reflowlötten – Zeitgemäße Anforderungen an Prozesse und Anlagen	1024
Revolutionäres modulares 3 Phase Convection System mit einzigartiger Temperaturkontrolle	304
Richtlinie zur Lageorientierung von Bauteilen in Bibliotheken	1096
Rückverfolgbarkeit in der Leiterplattenbranche	787

Scorpion-Testlösungen sind Überflieger	658
Selektivlöten, Inspektion, Nacharbeit und Reparatur von Elektronikbaugruppen	481
SEMICON Europa 2002 – alle warten auf den Aufschwung	1046
Shipleys baut auf Zusammenarbeit	1852
Silicon Vision AG	
Neues High Tech-Unternehmen bezieht Standort im „Silicon Saxony“	1393
SMT/Hybrid/Packaging 2002 – ein Lichtblick nicht nur in technischer Hinsicht	1357
SMT/Hybrid/Packaging 2002 im Fokus	
Vorbericht	815
Vorbericht Teil 2	1035
Some book reviews by Bob Willis	701
SPEA kombiniert neues AOI mit Flyer Prober	150
Statistische Versuchsplanung, EMV-Entstörmaßnahmen und HS-LP-Steckverbinder waren Themen des FED-Treffens bei der FH Aschaffenburg	400
Steuerungstechnik in der Galvanik (Ch. Wagner)	1325
Störenfriede besänftigen	387
SWISSSTRONICA – auf Antrieb ein Riesenerfolg	995
Systemgestütztes Rework von Baugruppen trifft auf FELAM-Leiterplattentechnologie	1620
Technologieforum Dampfphasenlöten – großes Interesse aufgrund der vielen Vorteile	1195
Technologieführerschaft und umfassender Kundenservice sowie Topqualität sorgen bei DYCONEX für enorme Wachstumsraten	1483
TECWINGS: AufTEClab folgt LOGlab	1754
TEKA – Komplettanbieter für anerkannt hochwirksame Arbeitsschutzsysteme	499
Testkosten senken für Logik-Chips (A. Strass)	1607
Thermo/IR-Trocknung und Härtung im horizontalen Durchlauf mit dem Thermo-Trockner Beltrotherm von ELGET	246
Traceability in der Baugruppenfertigung	821
Über den unreflektierten Umgang mit dem Komplex-Prüfen von Flachbaugruppen	141
Unterstützung bei der Auswahl von EDA-Systemen (U. Christoph)	1825
Vantico AG: Im Kundendienst unerreicht	947
Vario-Dickkupfer-Technik der rotra-Gruppe: Höhere Leistung bei einer kostenoptimierten Prozesskette	1137
Verabschiedung einer verdienstvollen Unternehmerpersönlichkeit Christoph Schweizer tritt aus dem Rampenlicht in den Hintergrund	1297
Viel Bewegung bei Innoveda:	
Neues komplettes Designsystem für High-Speed-Leiterplatten und Führungskräftewechsel	747
Viscom weihte neue Gebäude ein – ein weiterer Meilenstein einer Erfolgsgeschichte	1337
VOGT/FUBA erhöht ihr Engagement in Tunesien	1121
Vom Wandhaken bis zu modernsten elektronischen Baugruppen – ein Profil der Firma Seuffer	1745
„vorsichtig optimistisch“	
Markteinschätzung des ZVEI zur electronica	2054
Wider dem rezessiven Branchentrend	
Schweizer Electronic erzielte 6 Prozent Wachstum in 2001	929
Wir sind und bleiben weltweit führend! – 25-jähriges LDKF Firmenjubiläum	260
Wirtschaftliches Incircuit- und Funktionstestsystem für Kleinserien	2077
Zukunftsorientiertes Peripheriesystem für Technologien von heute	757