

Januar/Februar/März 1/2015

electronic *fab*

Fachzeitschrift für Elektronik-Produktion



**Konzept für Anbindung
von Dosierprozessen
an MES/ERP-Systeme**

Rampf, Seite 34

ESD-Multifunktions- Werkzeug



Abschneiden



Abisolieren



Crimpen



Duo-Crimp No. 300

Best.-Nr. Z-214.35662



Nur bei BJB in ESD gerechter Ausführung!

Mehr Informationen zu unseren Produkten erhalten Sie in unserem Katalog oder unter www.bjz.de!

Techn. Änderungen vorbehalten.

BJZ GmbH & Co. KG
Berwanger Str. 29 • D-75031 Eppingen/Richen

Telefon: +49 -7262-1064-0
Fax: +49 -7262-1063
E-Mail: info@bjz.de
Web: www.bjz.de



Malte Borges,
 Pressereferent Produktkommunikation
 der LPKF Laser & Electronics AG

Von der Idee zur fertigen Leiterplatte – im eigenen Haus

Gedacht – gemacht. So lässt sich das Vorgehen beim Inhouse-PCB-Prototyping zusammenfassen. Vorausgesetzt, die richtigen Geräte sind am Start. Einbau- und Funktionsversuche sind auf mehrere Iterationen angewiesen, und in Lehre und Ausbildung sind die Lernenden begierig auf die Praxis. Selbst Kleinserien sind mit modernen Prototyping-Verfahren kein Problem.

Die wesentliche Schwierigkeit besteht daher in der Überführung eines Schaltungsentwurfs in ein physikalisches Produkt. Dabei soll der Layouter sein Augenmerk verstärkt auf die elektronischen Funktionen legen können und weniger auf den Herstellungsprozess eingehen müssen. Eine Prämisse, die seit Jahren als das wichtigste Entwicklungsziel im Bereich der PCB-Prototyping-Lösungen gilt.

Den ersten Schritt – die Umsetzung des Schaltplans in ein Leiterplattenlayout - erledigt zuverlässig CAD-Software. Die Software erzeugt Daten, über die sich die nachfolgenden Prototypen-Prozesse ansteuern lassen.

Anschließend erfolgt das Strukturieren der Leiterplatte. Während bei der klassischen Vorgehensweise Ätzverfahren zum Einsatz kommen, führen moderne, chemiefreie und umweltfreundliche Verfahren mit Fräsbohrplottern elegant zum Ziel. Die Grundlage bildet hier – wie bei den Ätzverfahren - ein vollflächig beschichtetes Basissubstrat. Dabei arbeiten unterschiedliche Fräser die Leiterstruktur im Negativverfahren heraus. Da dieser Prozess vollständig softwarebasiert abläuft, ist es einfach kurzfristig Änderungen am Layout vorzunehmen.

Mit wachsender Komplexität der Schaltung steigen auch die Anforderungen an das Prototyping. Fräsbohrplotter erzeugen zuverlässig Bohrungen in der Leiterplatte und gravieren zudem Gehäuseteile. Das Durchkontaktieren der Leiterplatte erfolgt über kleine, laborgeeignete Galvaniksysteme oder chemiefrei durch ein Pastenverfahren. Auch für die Beschichtung der Leiterplatte mit Lötstopplack, die Beschriftung, Lotpastenauftrag, Bestückung und Reflow-Löten können Anwender auf kleine Labogeräte zurückgreifen.

Ein Inhouse-Prototyping reduziert die Time-to-Market deutlich, wenn mehrere Iterationsschritte bis zum fertigen Produkt erforderlich sind – also fast immer. Die chemiefreien Prozessen zeichnen sich durch einen geringen Platzbedarf und den Verzicht auf persönliche Schutzausrüstungen aus – gerade in der Ausbildung ein wichtiger Aspekt. Schließlich ist auch die Geheimhaltung ein Thema: Beim Inhouse-Prototyping verlassen keine sensiblen Daten das eigene Haus.

Folglich sorgen wirtschaftliche Prototyping-Systeme nicht nur für optimierte, sondern auch für deutlich schnellere Prozesse. Auf der embedded world in Nürnberg erhalten Sie vom 24. – 26. Februar einen Überblick über die Elektronikproduktion und -entwicklung im Allgemeinen und das Inhouse-PCB-Prototyping im Besonderen. Eine gute Gelegenheit um sich über die Systeme ausführlich zu informieren.

Malte Borges

electronicfab
Fachzeitschrift für Elektronik-Produktion

■ **Herausgeber und Verlag:**
beam-Verlag
Postfach 1167, 35001 Marburg
Tel.: 06421/9614-0,
Fax: 06421/9614-23
www.beam-verlag.de

■ **Redaktion:**
Ing. Frank Sichla
Dipl.-Ing. Reinhard Birchel
electronic-fab@beam-verlag.de

■ **Anzeigenverwaltung:**
beam-Verlag
Myrjam Weide
m.weide@beam-verlag.de
Tel.: 06421/9614-16, Fax: -23
Frank Wege
frank.wege@beam-verlag.de
Tel.: 06421/9614-25, Fax: -23

■ **Erscheinungsweise:**
4 Hefte jährlich

■ **Satz und Reproduktionen:**
beam-Verlag

■ **Druck:**
Brühlsche Universitätsdruckerei

■ **Auslieferung:**
VU Verlagsunion KG
Wiesbaden

Hinweis:

Der beam-Verlag übernimmt, trotz sorgsamer Prüfung der Texte durch die Redaktion, keine Haftung für deren inhaltliche Richtigkeit.

Handels- und Gebrauchsnamen, sowie Warenbezeichnungen und dergleichen werden in der Zeitschrift ohne Kennzeichnungen verwendet. Dies berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten sind und von jedermann ohne Kennzeichnung verwendet werden dürfen.

Zum Titelbild



Mischen und Dosieren: Blick über den Tellerrand

Rampf Production Systems hat eine komplette Produktionslinie mit einer umfangreichen Prozessüberwachung und Datenerfassung mittels relationaler Datenbank konzipiert. **34**

Neuste Generation von Mess- und Dokumentationssystemen

Die Karl Storz Industrial Group präsentierte die neuste Generation von Mess- und Dokumentationssystemen für die endoskopische, zerstörungsfreie Prüfung von Bauteilen. **13**



Rubriken

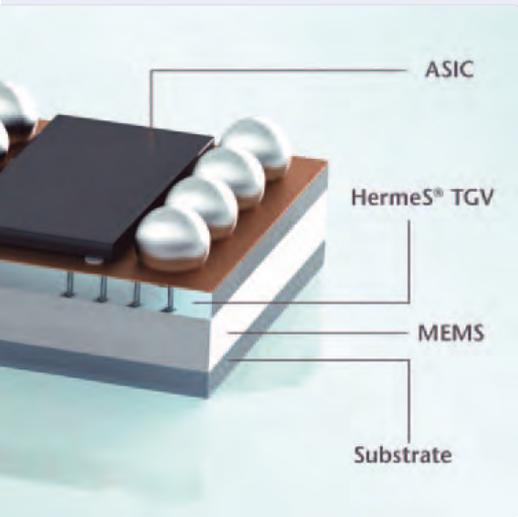
Editorial	3
Inhalt	4
Qualitätssicherung	6
Reinraumtechnik	16
Rund um die Leiterplatte	18
Mechatronische Systeme	21
Lasertechnik	23
Löt- und Verbindungstechnik	24
Reinigung	28
Beschichten/Lackieren/Vergießen ..	30
Dosiertechnik	33
Material	36
Verpacken/Kennzeichnen/Identifizieren	39
Produktionsausstattung	40
Dienstleistung	41
Software	43
Business-Talk	44
Aktuelles	46



Reinraumtechnik in der Elektronik

Seit rund 15 Jahren befasst sich Spetec mit der Konstruktion und dem Bau von Reinräumen in unterschiedlichen Größen, die variabel aufgestellt werden können und nach Kundenwünschen hergestellt werden. **16**





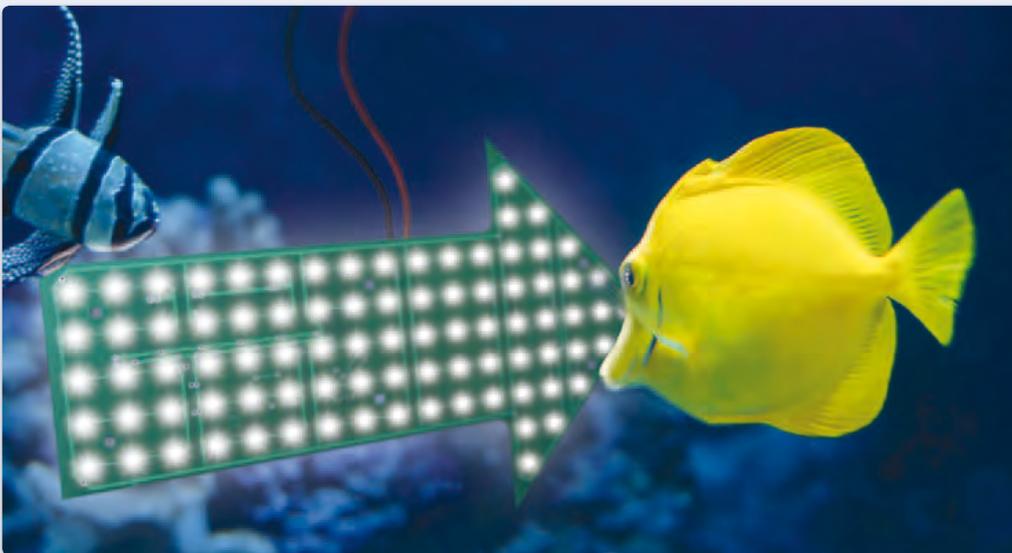
Gasdichte Gehäuse-technologie schützt empfindliches Innenleben

HermeS Wafer von Schott mit hermetisch versiegelten integrierte Metallkontakten (Through Glass Vias, TGVs) ermöglicht vollständig gasdichte und damit langfristig robuste Gehäuse für MEMS-Bauteile. **38**



Tools zur Markteinführung von Produkten

Eurocircuits hat neue DFM-Werkzeuge und eine preisgekrönte Lösung zum adapterlosen elektrischen Testen bestückter Leiterplatten eingeführt. **42**



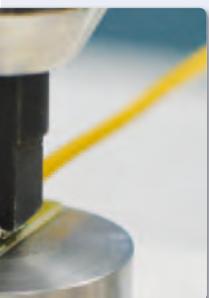
Innovative Parylene-beschichtungen

Die Firma Heicks fertigt an einem Standort elektronische Baugruppen nach Luftfahrtnorm, beschichtet diese mit Parylene und kann die Parylenschicht mittels Speziallaser selektiv wieder entfernen. **30**



Eine neue Methode zum Anschluss von Leitungen an SMT-Boards

Dieser Artikel beschreibt die neue Wire-to-Board-Verbindung der Werner Wirth GmbH. Sie ist kostengünstiger als alle anderen bisher bekannten Methoden. **24**



ESD Tutorial „ESD Anforderungen an Fußböden, Messungen

Für die Verarbeitung von elektronischen Bauelementen und Baugruppen ist ein komplexes ESD-System erforderlich. Eine einfache Variante für einen ESD-Fußboden ist die 2-Komponenten-ESD-Beschichtung der Firma B.E.STAT **40**

Praxisorientierte Lösungen im Funktionstest und in der Parallelprüfung



Ti2CA Compact

Mit neuen Funktionen zeigt sich das Funktionstestsystem Ti2CA Compact: Das integrierte Adaptersystem mit Wechselkassetten wurde optimiert. So können jetzt neben einer Zweistufen-Funktion auch Kassetten mit bis zu 1.000 1N-Federkontaktstiften realisiert werden. Die Messtechnik im System wurde mit der neuen SMU-Karte und einem hochpoligen Multiplexer noch leistungsfähiger. Gerade die Integration dieser Module schafft deutlich mehr Möglichkeiten, wie die Integration eines Kontakt- und Kurzschlussstests.

Nun ist das Ti2CA Compact mit dem neuen Grundadapter mit integrierter Pylonschnittstelle für bis zu zehn Kontaktblöcke noch leistungsfähiger. Hierdurch können nicht nur hochpolige Karten oder Mehrfachnutzen, sondern auch verschiedene Prüfstufen im System kombiniert werden. Für die Adaption steht eine Nutzfläche von 350x215 mm zur Verfügung. Die parallele Andruckmechanik ermöglicht auch die beidseitige Adaption der Baugruppen.

Mit der Integration des neuen Adaptersystems erhielt das System ein neues Gehäuse. Es kann als Tisch- oder Standlonesystem geliefert werden. Die verschiedenen Module bieten zahlreiche Funktionen, die jederzeit erweitert werden können. Aufgrund der Komplexität

moderner Baugruppen mit einem eingeschränkten Zugriff auf die Schaltung über Federkontaktstifte wird zunehmend eine Kombination der optischen Inspektion (AOI) mit einem nachfolgenden Funktionstest gewählt. Dies ist sehr erfolgreich umsetzbar. Voraussetzung für einen effizienten Funktionstest ist aber eine Prüfvorschrift, die eine hohe Prüftiefe bei gleichzeitig guter Fehleraussage ermöglicht. Zusätzlich dazu stellt das Ti2CA Compact weitere Werkzeuge zur Verfügung. Mit dem Kontakt- und Kurzschlussstest erhält man bereits vor einem Power-Up der Baugruppe wichtige Informationen.

Highspeed-AOI durch Parallelprüfung beider Baugruppenseiten

Doppelseitig bestückte Baugruppen machen es notwendig, die Qualität von Lötverbindungen beidseitig zu prüfen. Hinzu kommt, dass Baugruppen zunehmend eine Mischbestückung aus SMD- und THT-Bauteilen aufweisen. Weil bei THT-Bauteilen die Anschlüsse naturgemäß auf der Unterseite der Baugruppe liegen, hat auch unter diesem Gesichtspunkt die doppelseitige Prüfung einen hohen Stellenwert. Die Kombination dieser Prüfungen in einem System mit einem hohen Durchsatz wurde im LaserVision Twin realisiert.

Das LaserVision Twin zeichnet sich durch eine Reihe technischer Neuentwicklungen aus, die eine echte parallele Prüfung und somit hohe Prüfgeschwindigkeit gestatten. Entscheidend ist es, dass sich die beiden Aufnahmesysteme im Aufnahme- und Belichtungsmoment nicht gegenseitig stören. Prüftechnik Schneider & Koch ist es mit einer intelligenten Steuerung gelungen, diesen Prozess und das Gegenlicht im Aufnahmement so zu steuern, dass keine Zeitverzögerungen entstehen. Die hohe Prüfgeschwindigkeit des LaserVision Twin basiert darüber hinaus auf der Integration von zwei Bildverarbeitungsrechnern. Sie sorgen für eine echte Parallelverarbeitung der gewonnenen Prüfdaten. Die Reparaturdaten beider Prüflingsseiten werden in einem Datensatz zusammengefasst und gespeichert und auch

einheitlich am Reparaturplatz dargestellt. Eine Performance-Beispiel: Die gesamte Prüfzeit für eine beidseitig bestückte SMD/THT-Baugruppe mit 835 Bauteilen und 5.526 Teststeps (Barcode, Placement, Solder, Short, Polarity) betrug 18 s.

Wie in allen LaserVision-Systemen können Barcodes auf beiden Baugruppenseiten gelesen werden. Besonders interessant ist das bei Mehrfachnutzen, wenn bei jedem Nutzen ein Barcode gesetzt wird. Optional sind seitliche Kameras von oben und unten möglich, um mittels Schrägblick weitere Informationen zu erhalten; auch kann das Prüfsystem mit einem integrierten Rückführband ausgestattet werden.

► *Prüftechnik Schneider & Koch*
info@preueftechnik-sk.de
www.preueftechnik-sk.de



Hilpert electronics übernimmt Exklusivvertretung für ViTrox



Die Hilpert electronics GmbH in Unterschleißheim hat eine Exklusivvertretung mit dem malaysischen AOI- und AXI-Hersteller ViTrox vereinbart. ViTrox ist ein im gesamten asiatischen Raum etablierter Entwickler und Produzent von ausgezeichneten Vision-Systemen und AOI-Equipment für die Backend-Halbleiterindustrie und SMT-Fertigung sowie Partner vieler EMS-Dienstleister. ViTrox bietet als einer der wenigen Hersteller eine 100%-3D-AXI/AOI-Inline-Inspektionslösung an. Zielgruppe sind alle Hersteller und EMS-Unternehmen mit einer hochintegrierten SMD-Bestückung und qualitätskri-

tischen Automotive-Applikationen sowie Hersteller von Power Elektronik. ViTrox hat eine Installationsbasis von über 10.000 Machine-Vision-Systemen und mehr als 600 AOI/AXI-Systemen in 35 Ländern. ViTrox's V810 (Foto) ist ein vielfach prämiertes Inline-3D-AXI-System für die SMT-Linie und die schnellste am Markt erhältliche AXI-Lösung. Das System führt eine Röntgenprüfung doppelseitig bestückter Leiterplatten mit höchster Genauigkeit und minimaler Pseudofehlerrate durch. Das V810 ist in drei verschiedenen Versionen für unterschiedliche Leiterplatten- und Nutzengrößen erhältlich.

Bei der V510-Serie handelt es sich um eine AOI-Anlage für die automatische optische Inspektion der Lötstellenqualität, korrekten Bauteilplatzierung und der Detektion falscher oder fehlender Bauteile. Mit der V510 Optimus 3D wird zusätzlich eine optische 3D-Prüfung der Koplanarität, Lotbenetzung, verbogener Leads und ähnlicher Fehlerquellen durchgeführt. Die V810/2 tritt als Neuentwicklung in die Fußstapfen der legendären 5DX und der X6000 Medalist, welche zu ihrer Zeit ein Industriestandard war.

► Hilpert electronics AG
www.hilpert.ch
www.hilpert-electronics.de

Optische Inspektion mit fast hyperrealer Bildwiedergabe



Hilpert electronics stellte das neue Vergrößerungsgerät des dänischen Herstellers Tagarno, Magnus FHD ZIP vor. Dies ist ein einfaches und benutzerfreundliches System. Die Einfachheit und die intuitiven Steuerungstasten ermöglichen es, Magnus FHD ZIP ohne weitere Schulung zu bedienen.

Man erhält ein extrem scharfes Bild mit hervorragender Farbwiedergabe. Was man auf dem Monitor sieht, ist genau das, was unter der

Kamera ist – ohne Verzerrung, Verzögerung oder Bildstörung. Der eingebaute Autofokus sichert ein scharfes Bild.

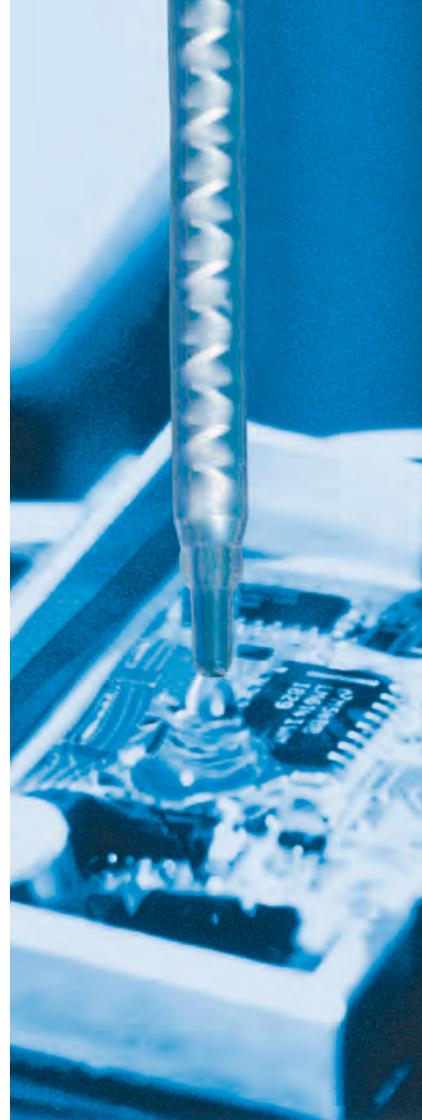
Der Sensor ist fünfmal lichtempfindlicher als frühere Versionen. Das sorgt für bessere Bilder und mehr Tiefenschärfe. Die Kamera verfügt über Whitedynamic, was zwei Bilder kombiniert und die Elemente verkörpert, die das optimale Bild auf dem Bildschirm erzeugen. Das erleichtert dem Benutzer das Variieren der Lichtbedingungen. Gleichzeitig minimiert es die Gefahr von Überbelichtung und Blendung.

Mit FHD 30x optischem Zoom wurde die Tiefenschärfe bedeutend verbessert, und der Benutzer hat bei minimalem Zoom im Vergleich zu anderen Kameras auf dem Markt einen besseren Überblick. Der 30-fache optische

Zoom ermöglicht außerdem bei maximalem Zoom eine höhere Vergrößerung, bis 48-fach. Tagarno hat neue Eigenschaften und PC-Optionen entwickelt, um die neue Kameralösung zu vervollständigen. Die neue Magnus FHD ZIP ist mit USB 3 ausgestattet, was das Streamen und Speichern unkomprimierter Live-Videos in Full HD auf dem PC mit 60 fps ermöglicht, beispielsweise für eine weitere Bearbeitung oder Weiterleitung. Es besteht auch die Möglichkeit der Kombination von Tagarno-Lösungen mit Software von Drittanbietern.

Das Magnus FHD ZIP ist platzsparend und lässt sich leicht zusammenklappen und verstauen, wenn es nicht benötigt wird.

► Hilpert electronics AG
www.hilpert-electronics.de



Scheugenpflug

Dosiersuchtag für einen optimalen Projektstart

Wir bieten ein Hightech-Anwendertechnikum und fachmännische Beratung, um für Ihre Aufgabe die ideale Lösung zu finden.

www.scheugenpflug.de
vertrieb.de@scheugenpflug.de

Optische 3D-Oberflächenmesstechnik nutzt Piezotechnologie

Bei Oberflächeninspektionen geht der Trend zu immer kleineren Strukturen, die es bis zu Nanometergenauigkeit abzubilden bzw. aufzulösen gilt.



Bild 1: Die im Frühjahr 2014 eingeführte µsurf expert



Bild 2: Optische 3D-Oberflächeninspektion eignet sich für den Labor- und Industrieinsatz, z.B. in der Automobilindustrie zur Kontrolle des Lackerscheinungsbilds.

Optische Messverfahren als berührungslose und zerstörungsfreie Analyse- und Prüfmethode sind für viele Anwendungen das Mittel der Wahl, da sie auf nahezu allen Materialien einsetzbar sind und sich auch für empfindliche Proben eignen. Hochgenaue konfokale Abbildungsprinzipien können die Probentopografie und Rauheitsstrukturen nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ übereinstimmend mit taktilen Messverfahren darstellen, die in vielen Industrienormen beschrieben sind. Piezobasierte

Positioniersysteme leisten dazu einen nicht unerheblichen Beitrag.

Ein Wegbereiter

der optisch-konfokalen 3D-Oberflächenmesstechnik ist die NanoFocus AG mit Stammsitz in Oberhausen. Unterschiedliche Produktlinien decken verschiedene Einsatzbereiche ab, von der schnellen Inline-Produktionsinspektion über flexible, kundenspezifische Lösungen bis hin zu den hochpräzisen µsurf-Systemen (Bild 1). Letztere arbeiten bei schnellen flächenhaften Messungen mit Auflösungen bis zu 1 nm in vertikaler Richtung, lateral mit bis zu 300 nm. Damit eignen sie sich sowohl für den Labor- als auch den anspruchsvollen Industrieinsatz (Bild 2). Das Messprinzip arbeitet zuverlässig sowohl auf transparenten als auf metallischen, auf rauen und auch polierten Oberflächen. Auch Schichtdicken teiltransparenter Oberflächen können durch spezielle Algorithmen ausgewertet werden.

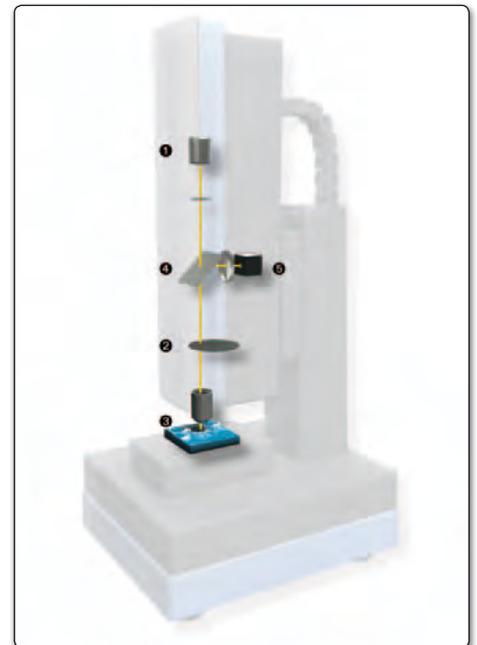


Bild 3: Durch die Rotation der MPD wird die gesamte Probenoberfläche lückenlos gescannt: LED-Lichtquelle (1), Multi-Pinhole-Disc (2), Probenoberfläche (3), Spiegel (4) und CCD-Kamera.

Das Herzstück

jedes µsurf-Systems ist die integrierte konfokal-optische Filtereinheit, die mit einem hochpräzisen und schnellen Fokussiermodul kombiniert ist. Die patentierte Multi-Pinhole-Disc (MPD) wird als optischer Filter reflektierter Lichtstrahlen eingesetzt (Bild 3) und zeichnet sich durch eine

extrem streulichtarme und robuste Signalgebung bei hoher Lichtausbeute aus: Das Objektiv fokussiert dabei Licht einer Hoch-

Autoren:



Dipl.-Physiker Gernot Hamann, Business Development Manager für Mikroskopie bei Physik Instrumente (PI) und Ellen-Christine Reiff, M.A., Redaktionsbüro Stutensee

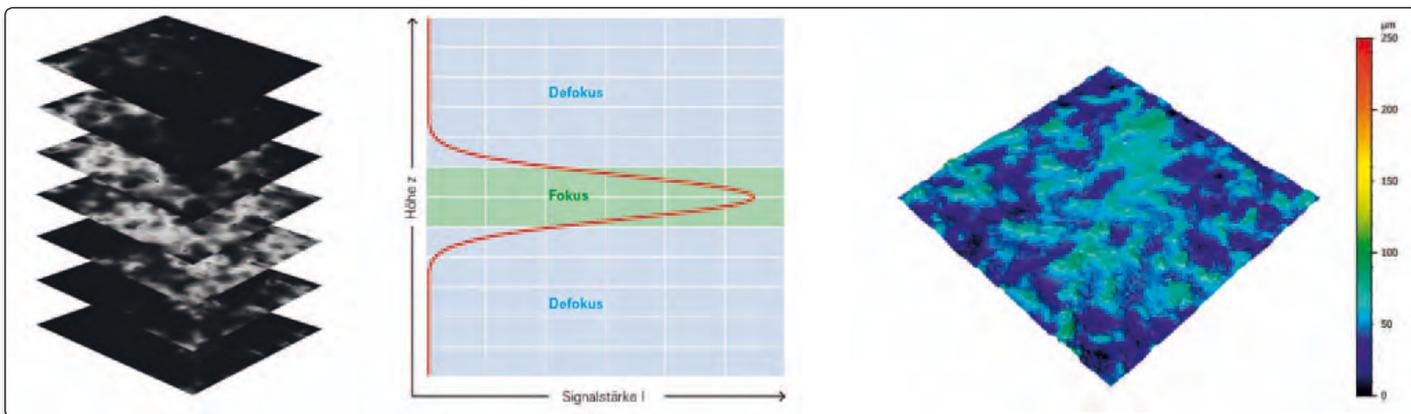


Bild 4: 200 bis 400 Einzelbildern werden von Messsoftware in ein dreidimensionales Höhenbild umgewandelt.

leistungs-LED-Quelle durch die MPD auf die Oberfläche. Nur der Anteil des Lichts, der von einem Punkt auf der Oberfläche reflektiert wird, der genau im Fokusabstand des Objektivs liegt, kann die Punktöffnungen passieren. Durch Rotation lässt sich die gesamte Probenoberfläche schnell und lückenlos scannen.

Durch Verfahren des Objektivs senkrecht zur Probenoberfläche werden nacheinander alle Höhenlinien der Probe fokussiert. Eine CCD-Kamera speichert zu jeder Objektivposition die Helligkeitswerte des Sichtfeldes ab. Punkte mit maximaler Helligkeit liegen dabei auf einer Höhenlinie. Jedes Konfokalbild ist ein horizontaler Schnitt durch die Oberflächen-Topografie der Probe. Aus der Gesamtheit der Bilder in unterschiedlichen Höhenabständen, dem sogenannten Bildstapel, lässt sich dann die 3D-Struktur der Probe ermitteln. Durchschnittlich besteht ein solcher Stapel aus 200 bis 400 Einzelbildern, die in wenigen Sekunden aufgenommen und von der Messsoftware in ein dreidimensionales Höhenbild umgewandelt werden (Bild 4) – mit wenigen Nanometern Genauigkeit. Piezo-Positionierung dient dazu, das Objektiv in Richtung der Z-Achse mit hoher Genauigkeit zu bewegen. Sie arbeiten verschleiß- und reibungsfrei sowie ohne Spiel und eignen sich aufgrund ihrer Dynamik für die hohen Aufnahmefrequenzen. Spielfreie und hochgenaue Festkörperführungen sorgen gleichzeitig für eine hohe Fokusstabilität. Auf diese Weise lässt sich in der beschriebenen Anwendung ein Fahrweg von bis zu 500 µm realisieren; die Verfahrensgenauigkeit der Kinematik liegt dabei im Nanometerbereich.

Das im µsurf-System eingesetzte piezobasierte einachsige Positionssystem (Bild 5) stammt aus dem umfangreichen Produktprogramm der Karlsruher Firma Physik Instrumente. Es wurde genau auf die Anwendungsanforderungen abgestimmt, ließ sich dank seiner kompakten Abmessungen gut im Objektivträger integrieren



Bild 5: Das piezobasierte einachsige Positionssystem wurde genau auf die Anwendungsanforderungen abgestimmt. Aufgrund seiner kompakten Abmessungen ließ es sich gut im Objektivträger unterbringen. (Fotos: NanoFocus, PI)

und verfährt das Objektiv mit konstanter Geschwindigkeit. Zum Messen wird also nicht gestoppt. Kernanforderung ist eine hohe Geschwindigkeitskonstanz im Nanometerbereich. Wichtig ist aber auch die Wiederholgenauigkeit.

Linearität und Wiederholgenauigkeit

bei hochdynamischen und hochauflösenden Positioniersystemen sind nicht denkbar ohne höchstauflösende Messverfahren. Genauigkeiten im Bereich weniger Nanometer und darunter erfordern Positionsmessverfahren, die Bewegung in diesem Bereich auch erfassen können. In der beschriebenen Anwendung sorgen kapazitive Sensoren für diese hochgenaue Istwert-Erfassung. Durch die hohe Bandbreite der Sensoren ist die Regelung auch im dynamischen Betrieb möglich. Die kapazitiven Sensoren eignen sich prinzipiell für Messbereiche bis 1 mm bei Auflösungen bis hinunter zu 0,01 nm.

Die Auswertung der Sensordaten und die Ansteuerung des Piezoaktors des Positioniersystems übernimmt ein Controller mit integriertem Piezoverstärker. Die kompakte Sonderelektronik ließ sich sowohl mechanisch als auch hinsichtlich der Schnittstel-

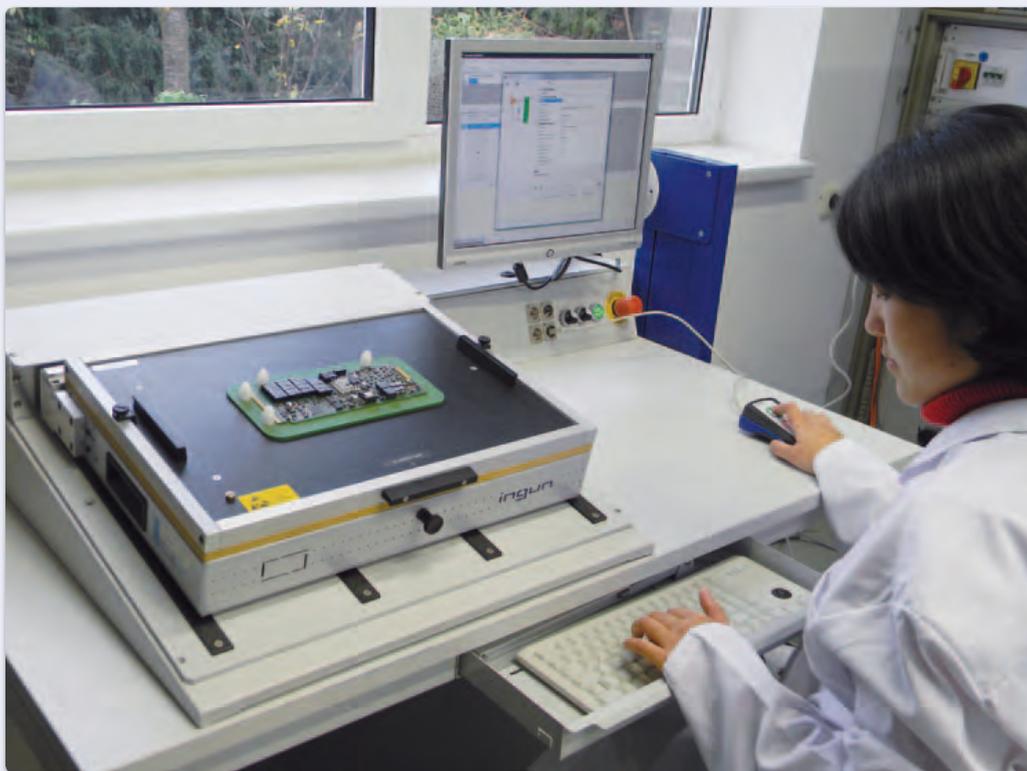
len nahtlos in das Steuerungskonzept von NanoFocus integrieren.

- ▶ NanoFocus
www.nanofocus.de
- ▶ Physik Instrumente (PI)
www.physikinstrumente.de



Dr. Georg Wiora, zuständig für strategische Entwicklung und Innovationsmanagement bei NanoFocus: „Das Positioniersystem für das Objektiv basiert auf Piezoaktoren. Sie arbeiten verschleiß- und reibungsfrei sowie ohne Spiel und eignen sich aufgrund ihrer Dynamik für hohe Aufnahmefrequenzen.“

Modulare, ultraschnelle Baugruppenprüfung ohne Kompromisse



Das neue Boardtestsystem Qmax Z1 von Qmax (Exklusivvertrieb ATEip) zeichnet sich durch eine bisher in dieser Kategorie unerreichte Messgenauigkeit sowie exakte Reproduzierbarkeit von Messungen an bestückten Baugruppen bei sehr hohem Prüfdurchsatz aus. Die hohe RCL-Messgenauigkeit wird durch die spezielle Technik mit Guardingverstärker sowie Dual-Sensingleitungen in jeder Messumgebung zuverlässig sichergestellt. Das hochgenaue System arbeitet im Full-Floating-Verfahren praktisch unabhängig von Systemnoise und ermöglicht dadurch beispielsweise sehr exakte In-Circuit-Prüfungen auch in Low-Voltage-Designs mit Messspannungen von nur 10 mV bzw. Messströmen von 10 mA.

Die herausragende Technik mit gekapselten, geschirmten Stimuliergeäten und analogem Achtadrt-Messbus liefert exakte und sauber reproduzierbare Ergebnisse bei hoher Messauflösung. Deutlich wird: Im Gegensatz zu üblichen Low-

Cost-Testern des Marktes sind die flexibel konfigurierbaren Z1-Modelle keine Kompromisslösungen am unteren Level von Performance und Technologie, sondern präzise, effiziente und hochwertige Boardtester mit optimalem Gegenwert für die Anwender. Die offene Architektur und Flexibilität des Systems erlaubt damit Anwendern, ihre mittlerweile für anspruchsvoller gewordenen Prüfaufgaben die alten, obsoleten und ineffizienten Testerplattformen in der Fertigung komplikationslos und auf sehr wirtschaftliche Weise abzulösen. Somit lassen sich etablierte Prüffelder gezielt an heutige hohe Anforderungen in puncto Messgenauigkeit, Reproduzierbarkeit sowie Durchsatz und Prüfschärfe anpassen. Dabei ist der betriebswirtschaftlich nötige rasche Return on Investment sichergestellt.

Die Bandbreite möglicher Konfigurationen in der Z1-Familie erstreckt sich vom einfachen MDA über In-Circuit-Tester bis zum ausgefeilten Combi- und Clustertester (ICT plus Funk-

tion). Die offene Systemarchitektur stellt sicher, dass die Integration von externen PXI-Instrumenten aller Art leicht möglich ist, außerdem können über die üblichen Schnittstellen wie PXI, GPIB/IEC-Bus usw. bei Bedarf weitere Geräte integriert werden. Die universelle Adapter- und Schnittstellenkompatibilität zu praktisch allen im Markt vorhandenen Testsystemen erleichtert den raschen Austausch von veralteten oder ineffizienten Systemen. Hier lassen sich alle marktüblichen Adaptierungen und Testschnittstellen anschließen.

Das System ist abhängig von der Aufgabenstellung des Anwenders auf der Grundlage

von zwei verschiedenen Bussystemen verfügbar: Zum Einen als umfangreich konfigurierbares System auf der Basis von Ethernet, wobei sich die Testkanäle maximal auf mehr als 11.200 digitale oder analoge Pins ausbauen lassen. Hingegen offeriert das äußerst kompakte System mit PXI-Instrumentierung, in dem übliche PXI-Geräte verwendet werden, bis zu maximal 320 Pins bei einer Gerätebreite von nur 11 Slots. Beide Systeme verwenden im Prinzip die gleiche Testhardware und Software, damit ist bei Bedarf der Übergang von einem Modell zum anderen sehr leicht durchführbar. Dieses durchdachte Konzept ermöglicht eine Erweiterung mit weiteren Funktionen durch einfaches Plug&Play. Die leichte Integration von zusätzlichen Messmodulen wird also vom System unterstützt. Die Analog- und Digitalteile sind konsequent galvanisch getrennt. Die Anschaltung der Geräte an die Testpins erfolgt mit Vierdraht-Reed-Relais.

Der kompakte MDA, In-Circuit/Funktionst-Tester ist positioniert als kostengünstige und leistungsfähige Lösung im Prüffeld der typischen Baugruppenfertigung, in die sich die Systeme wegen ihrer Vielseitigkeit und geringem Footprint sehr gut integrieren lässt. Das Gerät offeriert ein herausragendes Verhältnis von Investition zu Leistungsmerkmalen.

► ATEip Automatic Test Equipment
www.ATEip.de
www.qmaxtest.com



Neue Video-Einbau-Messmikroskope mit 7 x größerem Bild



Neu am Markt ist die Serie hochpräziser Widefield-Video-Mikroskope von Mitutoyo, Wide VMU genannt. Sie unterstützt Kameras im APS-C-Format (2-Zoll-Äquivalent) und ermöglichen ein gegenüber einem herkömmlichen Video-Einbau-Messmikroskop um den Faktor 7,2 größeres Bild. Das sorgt für noch schnelleres und komfortableres Messen im Submikronbereich.

Mit den neuen Produkten stößt der japanische Premiumhersteller von Präzisionsmesstechnik in neue Dimensionen vor. Denn wo andere Messmikroskope kleine Bildsensoren unterstützen, gestatten die neuen Einbaulösungen die Verwendung von Kameras im Format 22,2x14,8 mm. Das bedeutet ein etwa siebenmal größeres Bild zur Inspektion. So werden viele der ansonsten nöti-

gen Bewegungen des Werkstücks zu einer flächendeckenden Analyse überflüssig. Das zahlt sich dann aus, wenn viele Messungen in kürzester Zeit zu absolvieren sind.

Zur Wahl stehen zwei Systeme: für Hellfeld-Betrachtung (Wide VMU) und mit einem zusätzlichen, unabhängigen Lichtleiterzugang für Hell-/Dunkelfeld-Betrachtung zum Entlarven von Kratzern, Staub und Unebenheiten (Wide VMU-BD). Die Einheit der Lichtleiteranschlüsse lässt sich sowohl um die X- als auch um die Z-Achse um 90° schwenken, was die Anwendung erleichtert und für einen äußerst platzsparenden Einbau bürgt. Beide Modelle sind wahlweise mit einem horizontalen oder einem vertikalen Abgang für die Kamera erhältlich, was die Anwendung mehrerer Einheiten in Reihe erlaubt.

Alle Wide VMUs besitzen einen F-Mount-Anschluss sowie einen Adapter zum Anschluss per C-Mount für Kameras mit Bildsensoren bis 2/3 Zoll. Optional gibt es eine Polarisierungseinheit sowie einen motorischen Revolver für schnellen Objektivwechsel.

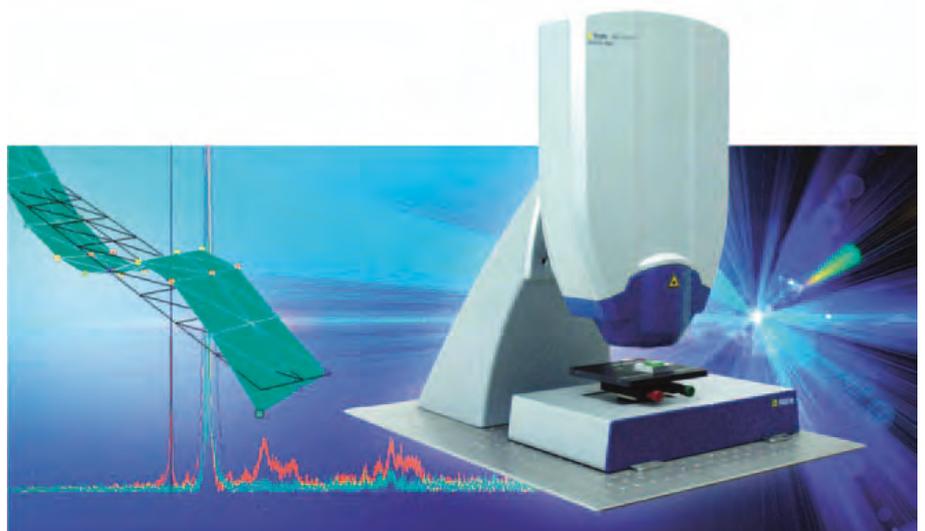
► Mitutoyo Deutschland GmbH
www.mitutoyo.de

Polytec nominiert für Photonik-Oscar

Den Micro System Analyzer MSA-100-3D entwickelte Polytec speziell zur 3D-Schwingungsmessung an Mikrostrukturen. Mit seiner Pikometer-Amplitudenauflösung für alle drei Raumrichtungen und der Messfähigkeit bis 25 MHz ist der MSA ein zukunftsweisendes Instrument. Es ist das ideale Werkzeug für die Entwicklung mikromechanischer Komponenten wie auch für biologische Anwendungen.

Eine internationale Fachjury nominierte nun das innovative Polytec-Messgerät für den Prism Award 2015 in der Kategorie „Other Measurement Instrumentation“.

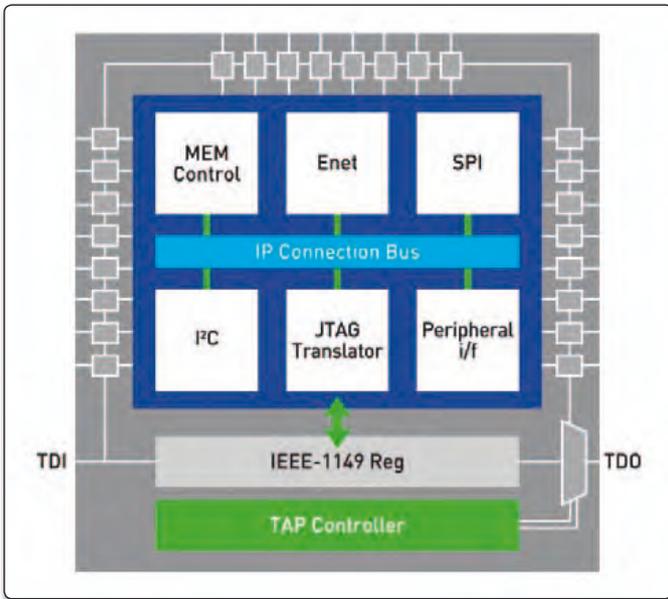
Die SPIE, der internationale Fachverband für Optik und Photonik und die Photonics Media Group verleihen die Prism Awards für herausragende Innovationen im Bereich Optik und Photonik. Die Awards gelten in der Branche als „Oscars der Photonik“. Die Bekanntgabe der Preisträger erfolgt auf der Photonics West 2015 in San Francisco.



► Polytec GmbH
info@polytec.de
www.polytec.com

JTAG Technologies auf der Embedded World 2015

Die Firma JTAG Technologies wird in Nürnberg neue Boundary-Scan-Lösungen vorstellen.



Neues Modul für IEEE P1687

Als Ergänzung für die Standard-Tools ist ein Modul zur Unterstützung der neuen zur JTAG/IEEE P1687 konformen Bauteile verfügbar. JTAG/P1687 wurde als evolutionäre Erweiterung der Basisstandards IEEE 1149.1 und IEEE 1500 entwickelt und beschreibt den Zugriff auf in ein Bauteil oder SoC (System-on-Chip) integrierte Embedded-(Test-)Instrumente über den konventionellen 4/5-Draht-JTAG-Port.

In diesem Standard werden zwar die Mechanismen für die Interaktion mit diesen Instrumenten (normalerweise HS-IO-Module für den Test von sehr schnellen Schnittstellen, wie DDR3 usw.) beschrieben, nicht aber die Instrumente selbst. JTAG Technologies hat deshalb Werkzeuge entwickelt, um das neue P1687-Beschreibungsformat auszulesen und damit den Kunden die Merkmale aller konformen Bauteile verfügbar zu machen.

Das spezifische P1687-Modul unterstützt die entscheidenden Sprachelemente ICL (Instrument Connectivity Language), das die

Hardware-/Logikschnittstelle zur Instrumenten-IP definiert und PDL (Procedural Description Language), das die Pattern oder Vektoren definiert, die über die Logikschnittstellen angelegt und gemessen werden, um die IP-Funktionen der Instrumente aufzurufen. Enthalten sind alle notwendigen Parser und Interpreter, um funktionsfähige Anwendungen für P1687-kompatible Bauteile zu erstellen.

Low-Cost-Lösung CoreCommander

CoreCommander ist ein Low-Cost-System, das Kernemulationsmodi von Mikroprozessoren für die Hardwarevalidierung und den Baugruppentest nutzt. Über die einfach zu verwendende Benutzerschnittstelle und die Low-Cost-JTAG-Interface-Hardware kann der Anwender in kürzester Zeit aus dem Prozessorkern heraus Lese- und Schreibsequenzen entwerfen. Der Support für Python ermöglicht es, über die benutzerfreundliche JTAGLive-Umgebung ausgefeiltere Testsequenzen unter Benutzung der CoreCommander-Pythonbibliotheken zu gestalten. Zu den unterstützten Kernarchitekturen zählen ARM

7/9/11, Cortex, Marvells PXA, Microchips PIC32, TIs C2000, Freescales PowerPC/Nexus und Infineons TriCore.

CoreCommander bietet zwei Betriebsmodi:

- Interaktiver Modus: direkte Kontrolle der Core
 - „Python embedded“ Modus: Die Kontrolle der Core kann per Scripting in ein vollständiges Testprogramm eingebunden werden.
- Dieses Produkt beinhaltet automatisch JTAGs kostenloses Softwaremodul JTAG Live Buzz.

JTAG-Steuerung von Mikroprozessoren und DSPs erfolgt über den Zugriff auf die Core über die Debugschnittstelle und bietet

- Unterstützung der gängigsten Kerne
- Erstellung von Cluster-Tests und Flash-Anwendungen

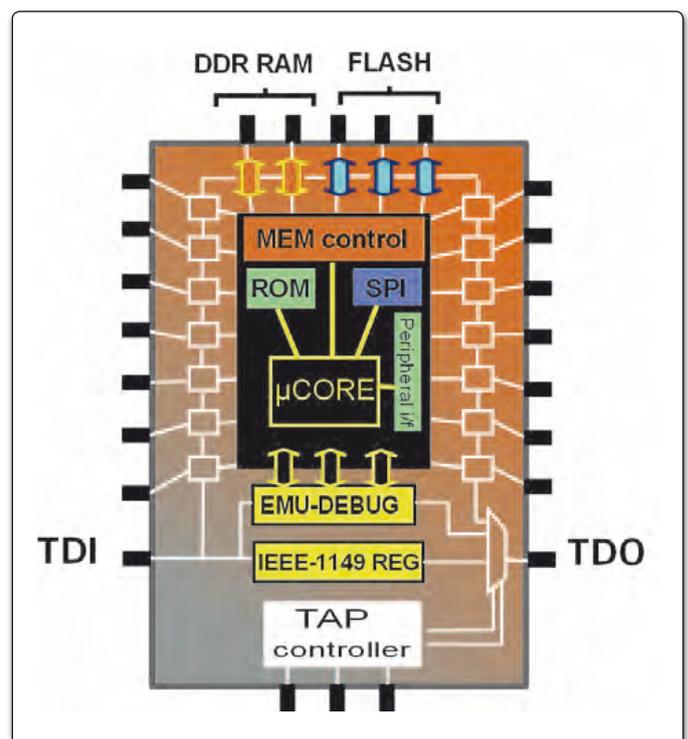
JTAGLive Studio

JTAGLive Studio ist das umfassende Paket von JTAG/

Boundary-Scan-Werkzeugen, das es ermöglicht, vollständige Test- und Programmieranwendungen zu entwickeln – zu einem niedrigen Preis. JTAGLive Studio begründet eine neue Klasse von Werkzeugsätzen für Bauteilprogrammierung und Test. Es arbeitet sowohl mit als auch ohne Netzlisten- und Design-Dateien des Designs und kann u.a. für Verbindungstests-, Logik-Clustertests und Speichertests eingesetzt werden. Spezielle Möglichkeiten (etwa für JAM/STAPL und SVF, Flash-Speicher und serielle PROMs) fehlen nicht. Und Low-Cost-Optionen für den Zugriff auf Debug-Modi von Prozessorkernen ermöglichen den Zugang zu Processor Controlled Test und JTAG Emulation Test.

Wir stellen aus:
Embedded World
Halle 4, Stand 578

► JTAG Technologies
www.jtag.com



Neuste Generation von Mess- und Dokumentationssystemen



Die Karl Storz Industrial Group präsentierte die neuste Generation von Mess- und Dokumentationssystemen für die endoskopische, zerstörungs-

freie Prüfung von Bauteilen. In der Produktfamilie Techno Pack verbinden sich bewährte Qualität und Funktionalität des Techno Pack Xe sowie Design-

komponenten des Techno Pack T. Das Techno Pack T LED überzeugt durch eine leistungsstarke LED-Lichtquelle, die im Zusammenspiel mit Optik und Kamera für eine hervorragende und helle Bildgebung sorgt. Auf dem 15-Zoll-Monitor können kleinste Details von mehreren Personen gleichzeitig betrachtet werden. Das Messsystem für Tiefen-, Höhen-, Längen-, Flächen-, Referenz- und Line-to-Point-Messungen besticht nicht nur durch seine Messgenauigkeit in jeder Ausgangslage des Videoendoskops, sondern auch auf jeder Oberfläche.

Die völlig neu entwickelte Software ermöglicht eine einfache und benutzerfreundliche Bedienung, die den Schu-

lungsbedarf gering hält. Darüber hinaus erhält der Anwender durch die Speicherung von Fotos und Videos eine optimale Dokumentationsmöglichkeit. Die endoskopischen Bilder können je nach Wunsch auf einem USB-Stick oder auf einer SD-Speicherkarte direkt auf den PC oder auf einen zusätzlichen Monitor übertragen werden. Um für den robusten Industrialltag bestens gerüstet zu sein, produziert Karl Storz seine Geräte nach den höchsten Qualitätsstandards.

► *Karl Storz Industrial GmbH & Co. KG*
industrialgroup@karlstorz.com
www.karlstorz.com

Das Raumwunder für Ihre Prüfungen in Rekordzeit

Baugruppen-Prüfschrank WT 550/60 - schnelle Temperaturwechsel, kleine Aufstellfläche

Die Weiss Umwelttechnik GmbH - renommierter Spezialist für Umweltsimulationsanlagen - präsentiert mit dem neuen Baugruppen-Prüfschrank WT 550/60 auf der electronica 2014 in München die ideale platzsparende Lösung für die Elektro- und Elektronikindustrie. Auf lediglich 1,3 m² Standfläche bietet er den äußerst großzügigen Prüfrauminhalt von 550 Litern.

Dabei erlaubt der WT 550/60 Temperaturprüfungen von -60 °C bis +130 °C bei Temperaturänderungsgeschwindigkeiten von 4,5 K/min (Heizen) bzw. 3,3 K/min (Kühlen). Besonders schnelle Temperaturwechsel bei konstanten Geschwindigkeiten, wie sie präzise Materialprüfungen in der Elektronikindustrie erfordern, sind somit mit dem WT 550/60 problemlos darstellbar. Eine hohe Umluft-rate mit optimaler Luftführung

sorgt dabei für eine gleichmäßige Temperaturverteilung im Innenraum. Die maximale Wärmekompensation beträgt 1.250 W. Das Prüfgut wird durch einen unabhängigen, einstellbaren Temperaturbegrenzer t_{min} / t_{max} geschützt.

Die komfortable, menügeführte Bedienung erfolgt über ein integriertes 3,5“-TFT-Farb-Touch-Display. Über die USB- sowie Ethernet-Schnittstelle werden die Messdaten an einen Rechner übermittelt. Mit der optional erhältlichen Glastür bleiben die Prüflinge auch während der Prüfung stets im Blick. Die ebenfalls erhältliche Software SimpatiTimeLapse erlaubt zudem eine sekundengenaue Verifizierung der Messdaten mit Bildern aus dem Prüfraum.

► *Weiss Umwelttechnik GmbH*
www.weiss.info



Lineare Piezo-Nanopositioniersysteme



Die linearen Piezo-Nanopositioniertische der QNP-L-Serie von Aerotech haben eine Auflösung im Nanometerbereich und sind in einem kompakten und hochsteifen Gehäuse verpackt. Zahlreiche Verfahrens- und Feedback-Optionen machen diese Tische ideal für Anwendungen von der Mikroskopie bis hin zur optischen Ausrichtung.

Hohe Qualität

Die linearen Piezo-Tische der QNP-L-Serie besitzen Präzisions-Flexure-Führungen, die unter Verwendung der Finite-Elemente-Analyse optimiert wurden, wodurch eine hohe Steifigkeit und lange Haltbarkeit erreicht wird. Dieses De-

sign ermöglicht eine herausragende Steifigkeit und Resonanzfrequenz für einen hohen Prozessdurchsatz und schnelle „Closed-Loop“-Reaktionen. Die Konstruktion bietet zudem eine unvergleichliche geometrische Leistung (in Bezug auf Geradheit und Winkelfehler) bei gleichzeitiger Minimierung der Tischgröße.

Hohe Auflösung und Positionierungsgenauigkeit

Alle Piezo-Tische der QNP-L-Serie verfügen über „Closed-Loop“ Einsatzmöglichkeiten unter Verwendung eines einzigartigen kapazitiven Sensors, der eine Positionierungsauflösung im Subnanometerbereich und eine hohe Positionierungs-

genauigkeit (Linearität) ermöglicht. Die kapazitiven Sensoren messen direkt die Position des Schlittens, wodurch im Vergleich zum Verfahren mit indirekter Rückmeldungsmetrologie – beispielsweise Rückmeldung mit Dehnungsmessstreifen – eine herausragende Linearität und Positionierungswiederholbarkeit erreicht wird.

Extrem präzise Steuerung

In Kombination mit den Steuerungen und Antrieben der Q-Serie von Aerotech erzielen die Piezo-Nanopositioniertische der QNP-L-Serie eine Positionierungsauflösung, Positionsstabilität im Subnanometerbereich, sowie eine hohe Positio-

nierungsbandbreite. Die Aerotech-Softwarepakete Dynamic Controls Toolbox und Motion Designer bieten zahlreiche benutzerfreundliche Werkzeuge wie Learning Control, Harmonic Cancellation und Command Shaping, die eine verbesserte Fehlernachverfolgung und schnelle Zykluszeiten ermöglichen. Die FlashConfig-Funktion von Aerotech ermöglicht eine automatische Parameter- und Kalibrierungsidentifizierung. Der Tisch wird automatisch erkannt und alle Betriebsparameter, einschließlich der Achsenkalibrierungsdaten, werden in die Steuerung geladen, wodurch ein sicherer, präziser und echter „Plug-and-Play“-Betrieb gewährleistet wird.

Konstruktionsflexibilität

Die Piezo-Tische der QNP-L-Serie von Aerotech sind mit kapazitivem Sensor („Closed-Loop“) und ohne Feedbacksystem („Open Loop“) erhältlich. Eine optionale Befestigungsplatte ermöglicht die direkte Montage auf optischen Messtischen. X-, XY- und Z-Tische der QNP-Serie lassen sich ohne Adapterplatten zusammenmontieren. Alle QNP-Piezo-Tische stehen auf Anfrage in vakuumkompatiblen Versionen zur Verfügung.

► Aerotech GmbH
aerotech@aerotechgmbh.de
www.aerotech.com

Temperaturüberwachung in PV-Produktionsverfahren

Pyrometer von Raytek und Ircon gewährleisten eine exakte Temperaturüberwachung sämtlicher Prozessschritte bei der Herstellung von Photovoltaikzellen und -modulen. Die berührungslose Messung der Infrarotstrahlung eignet sich insbesondere für Hochtemperaturprozesse, schwer zugängliche Messstellen (wie in Vakuumkammern) sowie für Produkte, die nicht verschmutzt oder mechanisch beschädigt werden dürfen.

Das umfassende Sensorsortiment beider Marken ermöglicht die Einrichtung



einer langzeitstabilen Temperaturkontrolle sowie die effiziente Nutzung von

Energie und wertvollen Rohstoffen. Für die Herstellung von polykristallinem Silizium stehen Hochleistungs-pyrometer zur Verfügung, die mit variablem Fokus und extrem kleinen Messflecken die Temperatur der über mehrere Tage langsam wachsenden Stäbe genau erfassen – und dies weitgehend unabhängig von Störeinflüssen wie einer Verschmutzung des Durchsichtfensters.

► Raytek GmbH
www.raytek.de, www.ircon.de

Unsere neue Homepage ist online !



beam-Verlag
Fachverlag für Elektronik

Home | Fachzeitschriften | Fachzeitschriften | HF-Technik | Einkaufsführer | Mediadaten | Media Kit | Messkalender
Fachbücher | Kontakt | Business-Talk | News-Archiv | Kolumne | Impressum

Herzlich Willkommen beim beam-Verlag in Marburg, dem
Fachverlag für anspruchsvolle Elektronik-Literatur.
Wir freuen uns, Sie auf unserer Homepage begrüßen zu können.



aktuelle News aus der Elektronik-Branche



SmartHome (Elektronik) Award 2015: Start der Bewerbungsphase
Smart Home Die Bewerbungsphase für den diesjährigen SmartHome Award Deutschland ist gestartet. Die SmartHome Initiative Deutschland e.V. sucht die besten Ideen, Produkte und umgesetzten Projekte aus der gesamten Smart Home Wertschöpfungskette rund um eine intelligente Heim- und Gebäudevernetzung. Bis zum 27. März 2015 können Bewerbungen eintreten, unsere Jurorenwahl beginnt am 28. März 2015.



Lernen in der HTW Aachen - Expertenwissen in Theorie & Praxis
Für alle diejenigen, die in die Industrie einsteigen oder zu lösen ausbauen und vertiefen möchten, bietet beam Vision in Kooperation mit der HTW Aachen vom 11. und 12. Februar 2015 die Bildungsveranstaltung 2015 an.



NEC die neuen Filterfunktionen in der SmartHome Produktentwicklung
Die SmartHome Produktentwicklung (SPE) gehört zum Filterprogramm nahezu jeder präventiven Qualitätsicherung und ist seit über eine Dekade in der Guarding MES. Als integraler Bestandteil der Vernetzung des SmartHome sind Sie dazu

- Zeitschriften im Archiv als e-paper zum Blättern und als Download
- Optimiert für mobile Endgeräte
- Direkt-Links zu den Herstellern
- umfangreiches HF-Technik Fachartikel-Archiv
- Aktuelle Produkt-News und Business-Talk aus der Elektronik-Branche
- Komplettes Archiv der beliebten Kolumne „Das letzte Wort des Herrn B“ aus PC & Industrie

Besuchen Sie uns auf:
www.beam-verlag.de

Reinraumtechnik in der Elektronik

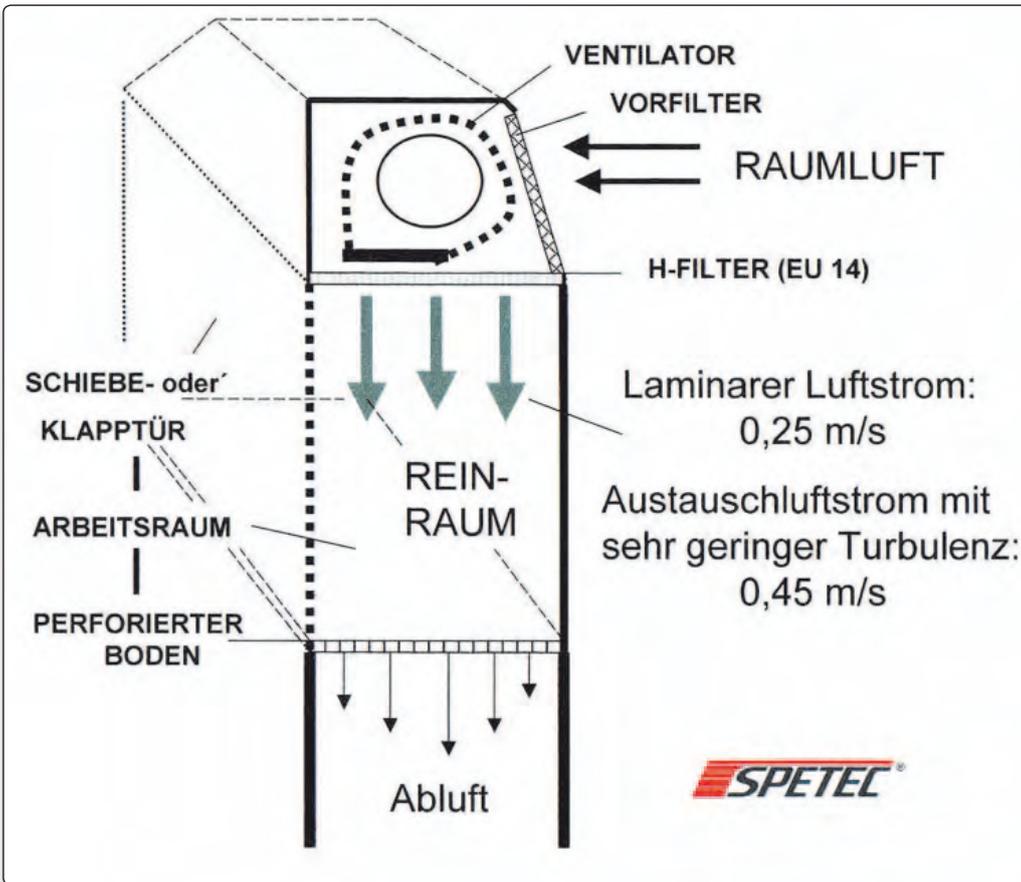


Bild 1: Prinzip der Flow Box

Seit rund 15 Jahren befasst sich die Firma Spetec Gesellschaft für Labor- und Reinraumtechnik mbH in Erding mit der Konstruktion und dem Bau von Reinräumen in unterschiedlichen Größen, die variabel aufgestellt werden können und entsprechend den Anwendungen oder den Kundenwünschen hergestellt werden. Sie werden beispielsweise in der Elektroindustrie eingesetzt, wenn ein Arbeiten in reinsten Atmosphäre erforderlich oder empfehlenswert ist. Ein beispielhaftes Anwendungsgebiet ist die Montage von Displays und Optiken.

Typisches Konstruktionsmerkmal

Das typische Konstruktionsmerkmal ist die Verbindung eines begrenzten Raumes mit einem Modul, welches mit einem Ventilator hoher Qualität und einem Filtersystem bestehend aus einem Vorfilter und einem Hochleistungsfilter (EU 14) aus-

gestattet ist. Die Filterbezeichnung EU 14 bedeutet, dieses Filter ist in der Lage, 99,995 % aller Partikel mit einem Durchmesser von $\geq 0,5 \mu\text{m}$ zurück zu halten. Die Größe eines Moduls richtet sich nach dem Inhalt der Flow Box. Es können bei größeren Reinräumen, die als Reinraumzellen bezeichnet werden, auch mehrere Module nebeneinander verwendet werden. Die modernen Module zeichnen sich heute durch einen geräuscharmen Betrieb aus und verfügen über eine Filterwechselanzeige.

Unterschiedliche Konzepte

Zur Begrenzung des Reinraumes werden zwei prinzipiell unterschiedliche Konzepte angeboten: einmal ein nahezu abgeschlossener Raum, der als Laminar Flow Box bezeichnet wird und ein Lamellenvorhang, der es gestattet, die dahinterliegenden Gegenstände von Außen zu fassen, Geräte zu bedienen oder

bei entsprechender Größe die mit reinsten Luft geflutete Reinraumzelle zu betreten. Gerade in der Elektroindustrie, sei es bei der Herstellung von Displays oder Touch-Panels werden an die Reinheit der Luft die größten Anforderungen gestellt. Im Großen und Ganzen können in der Elektroindustrie zwei unter-

schiedliche Konzepte des Reinraum-Layouts verwirklicht werden. Beim ersten Konzept wäre die Halle selbst der Reinraum, d. h. die Peripherie und evtl. auch Montage und Verpackung würden im Reinraum.

Nach dem Spetec-Reinraumsystem können derartige Einhausungen, Reinraumzellen genannt (Bild 2) gebaut werden, wobei das Tragegestell aus Aluminium- oder Edelstahlprofilen besteht, die Seitenwände wahlweise aus Acryl- bzw. Verbundglas oder PVC-Streifen-Vorhang gebaut werden können sowie die Materialien für Türelemente, Fenster oder Decken frei wählbar sind. Drei Module sorgen im abgebildeten Beispiel für laminare Reinluftzufuhr. Sind dort im Innern Apparaturen aufgestellt, so empfiehlt sich ein Reinluftstrom geringer Turbulenz, um möglichst einen vollständigen Luftaustausch zu gewährleisten. Diese Reinraumzellen sind eine günstige Alternative zu Komplettreinräumen. Wie bei diesen können auch die großen Reinraumzellen mit Durchreichen, Umkleidekabinen oder Eingangsschleusen ausgestattet werden.

Zweites Konzept

Als zweites Konzept ist die Abkapselung verschiedener Maschinenteile zu nennen. So kann beispielsweise die Displayproduktion durch die Verwendung von FFUs gekapselt sein,



Bild 2: Reinraumzelle mit drei Modulen



Bild 3: Typische Laminar Flow Box



Bild 4: Reinraumstation „CleanBoy“

wobei ein fertiges Produkt z. B. über ein daran angeschlossenes Fördersystem in einen angrenzenden Reinraum zur Weiterverarbeitung transportiert werden könnte. Der Nutzen dieses Konzeptes liegt auf der Hand. Es wird nur so viel Technik wie nötig im Reinraum belassen. Außerdem findet durch Wartung, und Service keine Kontamination statt, da diese Tätigkeiten in einem abgetrennten Bereich durchgeführt werden können.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, können z. B. Laminar Flow Module von Spetec eingesetzt werden, die in verschiedenen Größen erhältlich sind. Eine perfekte Anpassung an die verschiedenen Arbeitsplatzgrößen bzw.- layouts ist somit gegeben.

Beide angesprochenen Konzepte werden von der Firma Spetec realisiert. Angefangen von der kompletten Reinraumzelle, die bis zu einer Größe von 250qm gebaut werden kann, bis hin zur kundenspezifischen Lösung. Durch die eigene Projektierungsabteilung sowie die eigene Metallfertigung können passgenaue funktionelle Lösungen für die Einhausung einzelner Maschinenbereiche entwickelt werden, die mithilfe der eigenen Profiltrichtek leicht umgesetzt und montiert werden können.

Kleine portable Lösungen

Zusätzlich zu den Reinraumzellen und kundenspezifischen

Einhausungen gibt es kleine portable Lösungen wie z. B. eine Laminar Flow Box (Bild 3), in denen es möglich ist, sich in einer normalen Fertigungsumgebung einen reinen Arbeitsplatz zu schaffen, in dem z.B. Montage- oder Verpackungsaufgaben durchgeführt werden können. Dieser Arbeitsplatz kann je nach Modellvariante eine Größe von 0,24 bis 1,12 qm haben. In diesem Zusammenhang ist auch die mobile Reinraumstation Clean Boy zu nennen (Bild 4). Dadurch kann Reinheit genau an den Arbeitsplatz gebracht werden, wo sie benötigt wird. Der Cleanboy ist leicht transportabel und kann daher im Bedarfsfall an mehreren unterschiedlichen Arbeitsplätzen zum Einsatz kommen.

Die Eigenschaften und die Güteklassen von Reinräumen werden in den Normen DIN EN ISO 14644, Teil 1 (Klassen 1 – 9), DIN EN ISO 14698, Teil 1-3 und VDI 2083, Blatt 1-18 (Klassen 0 – 7); US Fed. Std. 209E (Klassen 1 – 100 000) oder im EG-GMP-Leitfaden (Klassen A – D) festgeschrieben. Letztere entsprechen den hier genannten ISO-Klassen 5 – 8.

ISO-Klassen 5 – 8

Durch die Filtration der Luft mit dem Filter EU 14 können in Abhängigkeit vom Reinheitsgrad der Umgebungsluft die ISO-Klassen 5 – 8 erreicht werden, d.h. es sind Eintausend bis eine Million Partikel pro Kubikme-

ter mit dem Durchmesser von 1 µm enthalten. Der Isolationsfaktor der Laminar Flow Box beträgt 10^3 . Würde man diese Box in einen sehr guten Komplettreinraum der ISO-Klasse 6 stellen, dann sind höchstens noch 10 Partikel im Kubikmeter enthalten, die dann in der Box praktisch nicht mehr messbar sind.

Einflüsse

Die Umgebungsluft und der Mensch haben in Bezug auf die Reinhaltung von Objekten den größten Einfluss. Hinzu kommen die Kontamination von Reinräumen infolge des Partikeltransportes durch die Luft, das Einbringen von Partikeln an technischen Oberflächen und die Teilchenentstehung durch Geräte, Personal und ablaufende Prozesse.

Allein durch Haut und Kleidung werden in einem reinen Raum der Klasse 8 von jeder Person in einer Schicht mehr als 600 Millionen Partikel ($> 0,5 \mu\text{m}$ Ø) pro Kubikmeter abgegeben. Dies und die Messung der Partikelfreisetzung gleicher Durchmesser bei Bewegungen des Personals in Schutzkleidung (Sitzen mit leichter Unterarmbewegung: 20 000; Aufstehen: 50000 und langsames Gehen: 80000 jeweils pro Person) beruhen auf Daten des Fraunhofer Institutes für Prozesstechnik und Automation (IPA) in Stuttgart.

Da nicht erwartet wird, dass alle Kunden mit der Reinraum-

technik vertraut sind, bietet die Firma Spetec entsprechend der GMP-Richtlinie ihre Unterstützung bei der Planung und Inbetriebnahme bis hin zur Qualitätssicherung an.

Kundenspezifische Lösungen

Der Einsatz der variablen Reinräume als Ergänzung oder preiswerte Alternative zu teuren Komplettreinräumen hat zum Bau immer größerer Reinraumzellen geführt, in denen Werkbänke oder Verpackungsanlagen für Lebensmittel, Fertigungsmaschinen in der Kunststoffindustrie sowie Abfüllanlagen für pharmazeutische Produkte und andere hochwertige Apparaturen geschützt arbeiten können. Auch die Anfrage nach kundenspezifischen Lösungen, die bspw. die Einhausung diverser Maschinen betreffen, nimmt stetig zu, so dass sich SPETEC hierbei auf einen großen Erfahrungsschatz berufen kann.

Diese wenigen Beispiele zeigen, dass die Reinraumtechnik und die daraus resultierenden Konstruktionen in unterschiedlichen Bereichen bereits ein wichtiges Hilfsmittel sind und notwendigerweise weitere Anwendungen hinzukommen werden.

Verfasser: Prof. Knut Ohls – wissenschaftlicher Mitarbeiter

► SPETEC Gesellschaft für Labor- und Reinraumtechnik mbH
spetec@spetec.de
www.spetec.de

Platinenbestückungsanlage setzt auf integrierte Sicherheit



Bild 1: Zukunftsfähige Lösung: „Standalone“-Platinenbestückung mit Heatsink-Wärmeleitpads ist auf Flexibilität und Einbindung in die Fertigung ausgelegt. (Bilder ASS)

Ein wesentlicher Standortvorteil in Deutschland ist die „verteilte Intelligenz vor Ort“, um ein Schlagwort aus der Automatisierung zu benutzen. Viele mittelständische Betriebe entwickeln individuelle Lösungen für die Probleme der Auftraggeber. Gerade bei der Elektronikfertigung mit hohem Innovationsdruck basiert die erfolgreiche Konstruktion der nötigen flexiblen Anlagen oft auf speziellem Firmen-Knowhow und dem engagierten Einsatz der Mitarbeiter. Die Bestückung von Platinen fordert zum einen die exakte Positionierung unterschiedlichster Bauteile, zum anderen aber auch hohe Flexibilität und Leistungsfähigkeit. Nur eine exakt abgestimmte Kombination aus Anlagen-Knowhow, Hard- und Software ergibt dabei eine hocheffiziente Bestückungsanlage. Dies erfordert Automatisierungskomponenten, die von Hause aus selbst bei kleineren Stückzahlen anpassungsfähig sind und im Einzelfall auch mal unkonventionelle Lösungen unterstützen. Im vorgestellten Beispiel arbeitet in einem Bestückungsautomaten für Kfz-Platinen

ein Portal-Roboter mit flexiblem Greifer und optischer Überwachung per Kamera.

Speziallösung realisiert

Das Serviceunternehmen für die Leiterplattenindustrie ASS Luippold Automation aus Keltern überarbeitete einen nicht mehr auf dem Markt verfügbaren Bestückungsautomaten durch Neuaufbau und entwickelte dafür neue Steuerungs-, Antriebs- und Visualisierungstechnik nach Kundenvorgabe, um Kühlpads automatisch auf Leiterplatten aufzubringen. Um bei den Kleinserien und Sonderlösungen einen kompetenten Partner auch für ausgefallene Steuerungs- und Sensorlösungen zur Seite zu haben, arbeiten die Automationsexperten mit den Elektronikspezialisten von Omron Electronics zusammen. Aus dem „Kreativbaukasten“ von Steuerungen, Motion Controllern, Kameratechnik und Sensoren ließen sich die nötigen Intelligenz-, Orientierungs- und Sicherheitsbausteine passgenau zusammenstellen. So können die Positionen für den exakten Griff der einzusetzenden Wärmeleitpads ebenso exakt bestimmt werden wie die Ablegestelle auf der Platine.

Flexible Bestückungslösung

Für die Platinenbestückung mit Heatsink-Wärmeleitpads war eine zukunftsfähige Lösung gefordert. Die Pads müssen dabei exakt an der richtigen Stelle aufgebracht werden, um den optimalen Wärmeabfluss bzw. die spätere Bauteilbestü-



Bild 2: Die bestückten Folienträger laufen über eine LED-Durchlichtbeleuchtung zur Abzugskante und werden dort einzeln und lagerichtig vom Greifsystem aufgenommen.

ckung sicherzustellen. Zudem sollte die Anlage problemlos und schnell auf andere Pad-Größen umstellbar sein und die spätere Einbindung in eine automatische Fertigung erlauben. Im aktuellen Betrieb wird das Gerät noch von Hand über eine Kassette mit Platinenstapel versorgt, für eine spätere automatische Bandeinbindung ist aber die Übergabeschnittstelle schon vor-



Bild 3: Der austauschbare modulare Greifer sitzt zusammen mit der Kamera am Greifarm.

Autoren

Arndt Neues,
Regionalvertriebsleiter bei Omron und
Dipl. Chem. Andreas Zeiff,
Redaktionsbüro Stutensee



Bild 4: Je Zyklus werden bis zu drei Platinen für die Bestückung bereitgestellt.



Bild 5: Ein 7-Zoll-Display der NB-Serie informiert vor Ort.

gesehen (Bild 1). Momentan arbeitet eine Entnahmestation für die Kassette mit Platinenvereinzelung als Zuführelement, auf der anderen Seite setzt ein entsprechender Stapler die fertigen Teile in eine weitere Transportkassette. Ein Folienabzug für zwei getrennte Rollen erlaubt unterschiedliche Pads vorzuhalten, zwischen denen umgeschaltet werden kann. Bei gleicher Bestückung ist ein nahtloses Weiterarbeiten möglich, wenn eine Rolle leer ist. Die bestückten Folienträger laufen über eine LED-Durchlichtbeleuchtung zur Abzugskante und werden dort einzeln und lagerichtig vom Greifsystem aufgenommen (Bild 2).

Der austauschbare, modulare Greifer sitzt zusammen mit der Kamera am Greifarm (Bild 3). Damit ist der freie Blick ins Arbeitsfeld des Greifers sichergestellt. Per Vierachssteuerung wird der Greifer nach den Vorgaben der Kamera-Auswertung positioniert und nach der Drehung in der Z-Achse nachjustiert. Die Kamera kann mit den zum Objekt passenden Objektiven ausgerüstet werden. Das erlaubt die sichere Lageerkennung auch bei unterschiedlichsten Komponenten. Je Zyklus werden bis zu drei Platinen für die Bestückung bereitgestellt (Bild 4), die Positionen der Platinen bzw. die Montageorte der Pads werden per Kamera erkannt und die Pads lagerichtig abgelegt. Danach bewegen sich die Platinen weiter in die Presse zur endgültigen Fixierung. Ein Stapler legt sie dann in die Entnahmekassette ab.

Kompakte Steuerungslösung

Bei der Steuerung entschieden sich die Keltner für einen NJ-Motioncontroller mit integrierter Sicherheitstechnik, das erleichtert die Konstruktion. Die Programmierung läuft unter der Sysmac-Oberfläche und erlaubt die einfache Konfiguration der 4-Achssteuerung sowie die Einbindung der Kamera-Auswertung.

Diese basiert auf dem Bildbearbeitungssystem Xpecta FH. Als Mensch-Maschinen-Schnittstelle vor Ort dient ein 7-Zoll-Display der NB-Serie (Bild 5). Das 7-Zoll-Display mit TFT-Touchscreen bietet 65.000 Farben, LED-Backlight und 128 Mb internen Speicher. Ein USB-Port für Memorysticks ermöglicht eine schnelle Speichererweiterung. Die Kommunikation läuft wahlweise über serielle, USB- oder Ethernet-Schnittstelle. Bei industrietypischer 24-V-Stromversorgung benötigt das Display rund 7 W und arbeitet im für die Elektronikfertigung weiten Bereich von 0 bis 50 °C bzw. von 10 bis 90% r.F.

Die Controller der NJ-Serie sind robust, ihr lüfterloser Aufbau ist industrietauglich. Der skalierbare Controller mit Intel-Prozessoren läuft unter dem Echtzeit-Betriebssystem RTOS und ist mit CPUs für 4, 8, 16, 32 oder 64 Achsen verfügbar.

Ein wichtiger Punkt ist die integrierte Sicherheit in der SPS. Dadurch ist das Sicherheitskonzept für die Anlage unter Sysmac einfacher und schneller umzusetzen. Das Bildbearbeitungssystem Xpecta FH eignet sich ideal für Fertigungsanlagen, die mit hoher Geschwindigkeit laufen und bietet damit genau die Reserven, die eine flexible und skalierbare Anlage benötigt. Die über das praxisorientierte Programm möglichst einfach gehaltene Einrichtung auf neue Objekte kommt ebenfalls der Variabilität zugute. Die Bandbreite der verfügbaren Kameras und Objektive erlaubt für jeden Einsatzfall die optimale Auswahl.

Aufgeräumte Lösung

Alle Komponenten sind auf ein reibungsloses Zusammenspiel ausgelegt (Bild 6). Das bezieht sich nicht nur auf Omron-Produkte, auch spezielle Zuliefer-Komponenten lassen sich leicht einbinden. Das ist ein nicht zu unterschätzender Vorteil, keineswegs nur für anwendungsorientiert aufgebaute

Anlagen oder Prototypen. Auch Einzelanlagen oder Insellösungen lassen sich so später problemlos in ein einheitliches Automationskonzept einbinden; gerade im Hinblick auf die beginnende Ausrichtung hin zu Industrie 4.0 ist dies ein wesentlicher Baustein zur Zukunftssicherheit heutiger Investitionen. Der Leistungsfähigkeit und Flexibilität entgegen kommen auch die Schnittstellen. So wird die Antriebselektronik und Sicherheitsmodule über EtherCAT mit Daten versorgt während Ethernet IP die Leitebene und das Bedienterminal übernimmt.

► Omron Industrial Automation
www.industrial.omron.de



Bild 6: Hohe Leistung auf kleiner Fläche bei minimaler Verlustleistung ergeben eine aufgeräumte Schaltschrankumgebung.

„wearable electronic“ auf dem Vormarsch

Was bisher seine Anwendung primär in der Medizintechnik oder in der Luft- und Raumfahrt angesiedelt war, erobert unseren Alltag: In Kleidung oder Schmuck integrierte Elektronik.

Alltagsgegenstände wie Auto, Fernsehen oder Armbanduhr machen es vor – der Verbraucher integriert elektronische „Helferlein“ und die Vernetzung mit dem Internet in den täglichen Tagesablauf und die möglichen Anwendungen sind schier unbegrenzt.

Es nur eine Frage der Zeit, bis die Elektronik auch in die Kleidung ihren Einzug hält. Wieso auch zusätzliche Geräte mit-schleppen, wenn sie schon fest integriert in Jacke oder Handschuh sind?

Die neue Technik stellt aber gerade die Hersteller von Leiterplatten und elektronischen Baugruppen vor völlig neue Herausforderungen. Durch den Einsatz von Leiterplatten in Stoffen zum Beispiel ergeben sich hier erhöhte Anforderungen an Flexibilität, Biegefreudigkeit und Bewegungszyklen der Leiterbahnen und des Basismaterials. Auch die Bestückung von flexiblem Leiterplattenmaterial gestaltet sich schwieriger, als das bei starrem der Fall ist.

Die PCB-Systems GmbH stellt sich dieser Herausforderung und bietet seinen Kunden ein hochflexibles Leiterplattenmaterial an, das sogenannte Stretchlam, das 25% dehnbar ist und sich fast jeder Form anpasst. Derzeit ist auch die Einführung eines neuen Produktes auf Basis des Stretchlam geplant, welches zwar nicht so dehnbar, aber dafür mit Fasern verstärkt und somit noch widerstandsfähiger gegenüber häufiger Bewegung ist.

► PCB-Systems GmbH
info@pcb-systems.de, www.pcb-systems.de

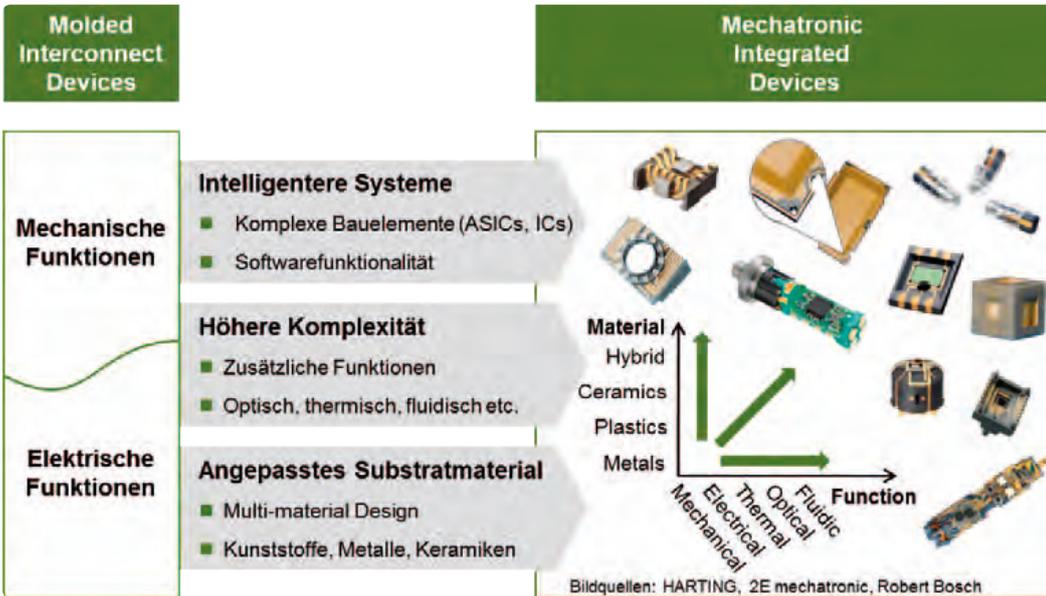


FRITSCH
 COMPLETE AND FLEXIBLE SMT SOLUTIONS



Automatische SMD-Fertigung – Flexibel und Leistungsstark

Mechatronic Integrated Devices – Innovative Lösungen für mechatronische Systeme



entwickelte Lacksysteme erlauben enorme Freiheiten hinsichtlich möglicher Substratmaterialien. Auch im Hinblick auf die Integrationsmöglichkeiten verschiedener Funktionen ist eine deutliche Ausweitung festzustellen. Neben mechanischen und elektrischen Funktionen werden zunehmend auch thermische, optische und fluidische Funktionen in ein System integriert. Angesichts dieser Entwicklungen kann von einer Erweiterung des ursprünglichen Verständnisses von MID als Molded Interconnect Devices hin zu MID als Mechatronic Integrated Devices gesprochen werden.

Durch die Integrationsmöglichkeiten und die enormen Gestaltungsfreiheiten lassen sich auf einem räumlichen Schaltungsträger mechatronische Baugruppen mit hoher Funktionsdichte und ausgeprägtem Miniaturisierungsgrad herstellen, die mit konventionellen Technologien nicht realisierbar sind. Die Integralbauweise ermöglicht dabei eine Reduzierung von Komponenten, mit der ein abnehmender Fertigungs- und Montageaufwand einhergeht.

Erfolgreiche MID-Serienapplikationen aus den unterschiedlichsten Branchen und Anwendungsbereichen demonstrieren eindrucksvoll die vielfältigen Potenziale der Technologie. Neben Anwendungsfeldern

Technologische Entwicklungen erfordern eine Erweiterung des Begriffes MID von Molded Interconnect Devices zu Mechatronic Integrated Devices.

Der Bedarf an mechatronischen Lösungskonzepten, die den zunehmenden Anforderungen an Funktionalität, Integrationsdichte, Zuverlässigkeit und Kosten gerecht werden, zeichnet seit Jahren eine steigende Entwicklung. Durch die intelligente Integration verschiedener Funktionen auf miniaturisiertem Raum lassen sich mit der Technologie MID hochentwickelte mechatronische Systeme realisieren.

Ursprünglich stand das Akronym MID für die Bezeichnung

Molded Interconnect Devices und beschreibt damit spritzgussgeformte Formteile mit strukturierten Leiterzügen. Durch diese Definition wurde mit dem Begriff MID vornehmlich die Kombination von mechanischen und elektrischen Funktionen auf thermoplastischen Substraten in Verbindung gebracht. Insbesondere in den letzten Jahren wurden wesentliche technologische Fortschritte in der MID-Entwicklung in den Bereichen der Substratmaterialien, der Schaltungsträgerherstellung mit den

Prozessen der Strukturierung und Metallisierung sowie der unterschiedlichen Verbindungstechnologien erreicht. Dies erfordert ein neues Verständnis für den Begriff MID.

Längst beschränkt sich das Materialspektrum im Bereich der MID-Technologie nicht mehr auf thermoplastische Kunststoffe. Neben Duroplasten finden auch Keramiken, Metalle oder Materialverbunde ihren Einsatz in der MID-Technik. Drucktechnologien und speziell für die Herstellung von MID

<p>IT & Telekommunikation</p> <p>Smartphone-Antenne</p>  <p>LPKF</p>	<p>Industrieautomatisierung</p> <p>LED-Kameramodul</p>  <p>HARTING/ Sick</p>	<p>Medizintechnik</p> <p>Mikrofonträger für Hörgeräte</p>  <p>HARTING</p>	<p>Automotive</p> <p>ESP-Drucksensor</p>  <p>Robert Bosch</p>
--	--	--	---

Erfolgreiche Serienapplikationen aus den unterschiedlichsten Branchen belegen die vielseitigen Anwendungspotenziale der MID-Technologie.



Der MIDster veranschaulicht als Demonstrator der Forschungsvereinigung die Potenziale der MID-Technologie.

wie der Sensortechnik oder der Antennentechnik, in denen sich die MID-Technologie seit Jahren etabliert hat, werden zunehmend auch die Vorzüge der Technologie für Anwendungen im Bereich der Beleuchtungstechnik erkannt. Die Möglichkeiten und Freiheiten hinsichtlich der exakten Positionierung und räumlichen Ausrichtung von LEDs bieten großen Gestaltungsspielraum zur Realisierung gewünschter Abstrahlcharakteristika. Darüber hinaus eröffnen wärmeleitende Kunststoffe sowie ein neuer, für die Laserdirektstrukturierung (LDS) geeigneter Pulverlack, der auf metallischen Oberflächen aufgebracht werden kann, weitere Potenziale in Bezug auf das Thermomanagement und ermöglichen den Einsatz von leistungsstarken LEDs in Beleuchtungsapplikationen.

Die MID-Herstellung erfolgt derzeit im Wesentlichen durch die Verfahren Laserdirektstrukturierung und Zweikomponentenspritzguss (2K). Bei dem gängigen LPKF-LDS-Verfahren werden typischerweise Kunststoffsubstrate, die mit einem speziellen Additiv versehen sind, selektiv mit dem Laser strukturiert. Bei der 2K-Technik wird der Leiterbahnverlauf durch das Spritzgusswerkzeug und die Verwendung einer metallisierbaren und einer nicht metallisierbaren Kunststoffkomponente bestimmt. Die Leiterbahn wird bei beiden Prozessen anschlie-

ßend in einem außenstromlosen, nasschemischen Prozess appliziert. In Ergänzung zu den etablierten Prozessen werden neue Verfahren zur Herstellung von 3D-MID entwickelt. Großes Potenzial besitzen insbesondere Drucktechnologien. Mit dem Aerosol-Jet-Verfahren können feinste Strukturen deutlich unter 100 µm kontakt- und maskenlos auf unterschiedlichen Substraten abgeschieden werden.

Um dem anhaltenden Trend zur Miniaturisierung mechatronischer Systeme gerecht zu werden, sind weitere produktionstechnische Entwicklungen gefordert, die die Voraussetzungen zur Verarbeitung kleinster Bauelemente schaffen. In diesem Zusammenhang arbeitet beispielsweise die Firma LPKF Laser & Electronics AG an Konzepten, die die Herstellung von Leiterbahnen mit einer Breite von 25 µm im LPKF-LDS-Verfahren ermöglichen. Neben der Anlagentechnik gilt es hierzu auch materialeitig Entwicklungen voranzutreiben sowie einen optimierten Reinigungsprozess sicherzustellen.

Innovative Produkte und Fertigungsverfahren sind gerade in der interdisziplinären Technologie MID oftmals das Ergebnis unternehmensübergreifender Kooperationen. Eine besondere Initiative in diesem Zusammenhang ist das Netzwerk der Forschungsvereinigung „Räumliche Elektronische Baugrup-

pen 3-D MID e.V.“. Bereits 1992 wurde die Forschungsvereini-

gung mit dem Ziel der Förderung und Weiterentwicklung der MID-Technologie gegründet. Mit derzeit fast 100 Mitgliedern bildet sie ein aktives Netzwerk aus Herstellern, Zulieferern, Anwendern und Forschungseinrichtungen aus allen relevanten Bereichen dieser Technologie. Schwerpunkte der Netzwerkarbeit sind die Gemeinschaftsforschung, der Erfahrungsaustausch und eine geeignete Öffentlichkeitsarbeit. Um die Vorzüge der MID-Technologie zu veranschaulichen, wurde hierzu beispielsweise der Demonstrator „MIDster“ entwickelt.

► *Forschungsvereinigung
3-D MID e.V.
info@3dmid.de
www.3dmid.de*

Über die Autoren



Jörg Franke

ist Professor an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und leitet den Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS) seit März 2009. Herr Franke ist Vorsitzender des Vorstandes der Forschungsvereinigung Räumliche Elektronische Baugruppen (3-D MID) e.V. und Leiter des Bayerischen Technologiezentrums für elektrische Antriebstechnik (E|Drive-Center). In seiner vierzehnjährigen Industriezeit war Prof. Franke u. a. bei McKinsey & Company Inc., Robert Bosch GmbH, ZF

Lenksysteme (ZFLS) GmbH, INA Schaeffler KG und zuletzt als Vorsitzender der Geschäftsführung bei ABM Greiffenberger Antriebstechnik GmbH tätig.



Thomas Kuhn

geboren 1985, studierte Wirtschaftsingenieurwesen an den Hochschulen Ulm und Neu-Ulm. Seit 2012 ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik der Universität Erlangen-Nürnberg und als Geschäftsführer der Forschungsvereinigung Räumliche Elektronische Baugruppen (3-D MID) e.V. tätig.

Neues LDS-System für höhere Flexibilität und effizientere Herstellung

Das neue Lasersystem zum Strukturieren von 3D-Schaltungsträgern kommt mit einem hochdynamischen Rundschalttisch und einem Vision-System.



Mit dem jüngsten Modell der Fusion3D-Baureihe erweitert LPKF sein Programm der Hochleistungs-Lasersysteme für die Laser-Direktstrukturierung (LDS). Dabei legt ein Lasersystem Leiterstrukturen auf allen drei Dimensionen eines Kunststoffkörpers an. Auf diesen Strukturen bilden sich anschließend metallische Leiterbahnen. Dies erlaubt eine wirtschaftliche, raum- und gewichtssparende Produktion von spritzgegossenen 3D-Schaltungsträgern.

Der LPKF Fusion3D 1200 ist als flexible Variante für unterschiedliche Produktionsvolumina konzipiert. Dank seines modularen Aufbaus lässt sich das Lasersystem mit bis zu drei

Bearbeitungsköpfen ausstatten, um kurze Zykluszeiten zu erreichen.

Durch den integrierten hochdynamischen Rundschalttisch lässt sich ein Bauteil bearbeiten, während ein anderes gleichzeitig eingelegt oder entnommen wird – dies reduziert die Nebenzeiten deutlich. Die höhenüberwachte Arbeitsfläche gewährleistet, dass das Bauteil im Fokus bleibt und keine Produktionsfehler unterlaufen. Jede Tischhälfte bietet separate I/O-Ports sowie Vakuum und Druckluft. Größtmöglichen Eingriffschutz gibt eine aktiv überwachende Lichtschranke: Wenn der überwachte Bereich frei ist, kann die Zustellung

ohne weitere Verzögerung starten.

Mit seinen Laser-Bearbeitungseinheiten und dem hochwertigen Rundschalttisch – optional erweiterbar um ein Vision-System und individuelle Drehvorrichtungen – lässt sich das System exakt an kundenspezifische Layout- und Performanceanforderungen anpassen. Jede Tischhälfte kann für ein separates Projekt eingerichtet werden.

Darüber hinaus profitieren Anwender durch die im Lieferumfang enthaltene leistungsfähige Software CircuitPro 3D. Deren Vorteile liegen in der intuitiven Bedienung, schnellen Berechnungsroutinen sowie in den ausgeklügelten Funktionen zum Optimieren der Strukturierungsprozesse.

Durch qualitativ hochwertige Komponenten und wartungsfreundlich ausgelegte Konstruktion sorgt das Lasersystem Fusion3D insgesamt für maximale Maschinenverfügbarkeit und damit für besonders wirtschaftliche Herstellungsbedingungen bei Klein-, Mittel- und Großserien.

Extended Stencils

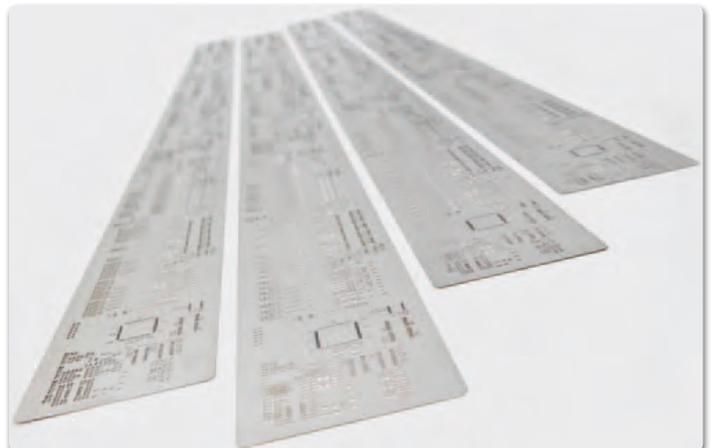
Neue Produktanforderungen verlangen neue Wege in der Herstellung: Nach einem System-Upgrade lassen sich auf dem LPKF StencilLaser G 6080 neuerdings auch Stencils mit einer

Länge bis zu 160 cm schneiden. Bislang waren nur 80 cm möglich. Insbesondere bei Retrofit-Anwendungen, wie zum Beispiel dem LED-Ersatz herkömmlicher Leuchtstoffröhren, ergeben sich neue Produktoptionen.

Die Erweiterung gelingt ohne großen Aufwand und natürlich unter Beibehaltung der Laserklasse 1 im Normalbetrieb und ohne Einschränkungen bei der Filterung von Fein- und Feinstaub. Auch alle weiteren Leistungskennzahlen bleiben unberührt. Die Datenaufbereitung für die Extended Frames wird über die mitgelieferte CAM-Software gesteuert. Umbau und Benutzeranweisung erfordern nur eine Stunde. Danach kann der Stencil-Laser einen effektiven Schneidbereich von 60x160 cm bearbeiten. Die Ausbuchtung der rückseitigen Wartungsklappe vergrößert die Tiefe von 157 auf 207 cm.

Die Produktion eines Extended Frames verläuft in zwei Schritten: Zunächst wird die vordere Hälfte der Schablone geschnitten, dann der Rahmen gedreht. Danach beginnt das Schneiden der zweiten Hälfte. Dabei nutzt das Lasersystem die automatische Ausrichtung und legt beide Schneidfelder mit 20 µm Toleranz aneinander. Die maximale Rahmengröße (X/Y/Z) beträgt 74x180x4 cm.

► LPKF Laser & Electronics AG
www.lpkf.de



Eine neue Methode zum Anschluss von Leitungen an SMT-Boards

Bei Oberflächeninspektionen geht der Trend zu immer kleineren Strukturen, die es bis zu Nanometergenauigkeit abzubilden bzw. aufzulösen gilt.

Dieser Artikel beschreibt eine neue Methode zum Anschluss von Leitungen an SMT-Boards. Diese neue Wire-to-Board-Verbindung ist kostengünstiger als alle anderen bisher bekannten Methoden. Sie benötigt nur wenig Platz auf der Platine und widersteht selbst rauesten Umgebungen.

Es gibt viele Möglichkeiten, eine Leitung mit einer Platine zu verbinden. Ein kurzer Überblick über die Vorteile und Beschränkungen der vorhandenen Methoden sorgt für ein besseres Verständnis des neuen Konzepts, wie es in diesem Artikel beschrieben wird.

Konventionelle Anschlussmethoden

1. Stift und Steckbuchse oder Tab und Anschlussbuchse:

Diese Leitungsanschlussmethode besteht aus einem System mit zwei trennbaren Einzelteilen: Ein Teil wird auf der Platine montiert, das entsprechende Gegenstück ist auf der Leitungsseite – normalerweise durch Crimpen - befestigt. Dies ist die am häufigsten verwendete Methode. Sofern sie korrekt ausgeführt ist, ist sie durchaus zuverlässig, trotz ihrer drei Kontaktflächen: Eine ist die gelötete Kontaktfläche zwischen der Platine und dem Kontaktstift und der Anschlussbuchse. Die zweite ist die Kontaktfläche der trennbaren Verbindung

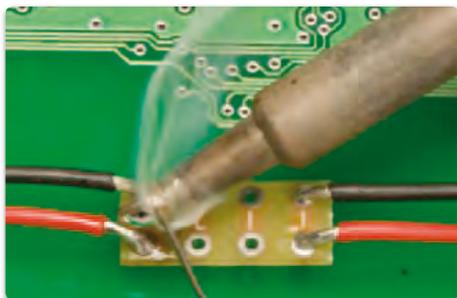


zwischen dem Stift und dem Anschlussstecker. Und die dritte ist die Kontaktfläche zwischen den Leitungsadern und dem Stift.

Der Hauptvorteil dieses Systems besteht darin, dass es sich dabei um eine trennbare Verbindung handelt, die ein häufiges Trennen und Zusammenstecken aushält. Der Nachteil dieser Art von Leitungsanschluss sind seine Kosten. Dies ist die teuerste aller Methoden, weil sie zwei Verbindungskomponenten erfordert, zwei separate Montagen - eine auf der Platine und eine an der Leitung - und schließlich eine letzte Verbindung, um beide Teile zusammenzustecken.

2. Leitung direkt an die Platine löten:

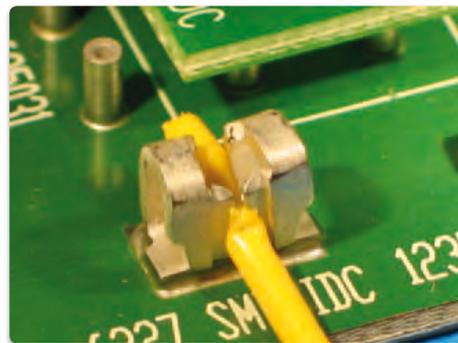
Diese Variante benötigt wenig Platz auf der Platine und besitzt eine einzelne angelötete Kontaktschnittstelle. Der Nachteil ist, dass diese Verbindung in der Regel handgelötet und daher teuer ist. Außerdem hängt die Qualität der Lötverbindung vom jeweiligen Arbeiter ab. Auch gibt es keine Prozesssicherheit und Nachverfolgbarkeit.



Das Anlöten einer Leitung an eine durchkontaktierte Platine ist relativ einfach, da die Leitung im Loch fixiert wird, bei einer SMT-Platine ist es jedoch schwieriger. Die Leitung muss ruhig gehalten werden, bis das Lötzinn fest ist, um die Intaktheit der Lötverbindung sicherzustellen.

3. Schneidklemmanschluss (IDC)

Hier wird eine Leitung mit Hilfe eines Schneidklemmanschlusses an einer SMT-Platine angeschlossen. Der Vorteil von IDCs ist, dass sie eine preiswerte Möglichkeit für den Leitungsanschluss bieten. Dieses Verbindungssystem braucht nur eine Komponente, im Unterschied zu der Methode mit Kontaktstift, die zwei Komponenten benö-



Torsions-Schneidklemmanschluss (IDC Insulation Displacement Connector)

tigt. Weitere Vor- und Nachteile hängen von der Art des Schneidklemmanschlusses ab.



Konventioneller IDC

Der konventionelle Schneidklemmanschluss, wie ihn Abbildung 4 zeigt, funktioniert gut mit einem ganz bestimmten Leitungsdurchmesser in einer „verbindungs-freundlichen“ Umgebung, hält aber keinen rauen Bedingungen stand, wie sie typisch sind für Anwendungen in der Industrie und in Autos.

Außerdem benötigt er ein separates Kunststoffgehäuse als Zugentlastung für die Leitung, so dass ein Teil des Kostenvorteils einer Verbindung mit nur einer Komponente wieder verloren geht.

Der Torsions-IDC [1], zeigt eine Verbesserung gegenüber einem konventionellen Schneidklemmanschluss. Ein einzelner Anschluss kann zuverlässig einen großen Bereich von Leitungsdurchmessern aufnehmen. Er widersteht auch rauesten Umgebungen, wie Erschütterungen, Vibrationen und hohen Temperaturen, wie sie bei Automotivanwendungen vorkommen. Der Anschluss kann mehrere Male getrennt und neu verbunden werden, im Unterschied zum

konventionellen Schneidklemmanschluss. Er kann auch für eine teilweise Zugentlastung sorgen.

Der Nachteil des Torsions-Schneidklemmanschlusses [1] ist sein großer Platzbedarf wegen seines klassischen Torsionskanal-Designs sowie der Tatsache, dass er nur eine teilweise Zugentlastung bietet.

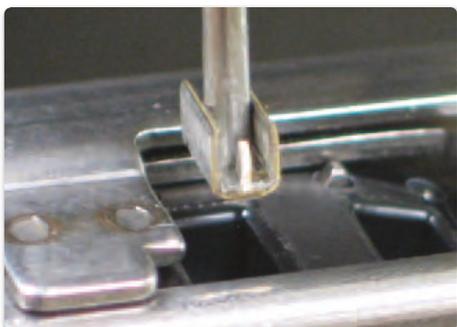
Schneidklemm-Crimpanschluss für Oberflächenmontage

Wie jedermann in der Branche für das Packaging von Elektronikkomponenten weiß, ist der Druck extrem hoch, immer kleinere, billigere und zuverlässigere elektronische Baugruppen herzustellen. Verbindungen gelten dabei immer noch als eines der schwächsten Glieder in der Kette. Der SMT-Schneidcrimp-Anschluss wurde als Antwort auf die oben genannten Herausforderungen entwickelt und erhielt 2009 sogar den Higgins-Caditz Award verliehen.

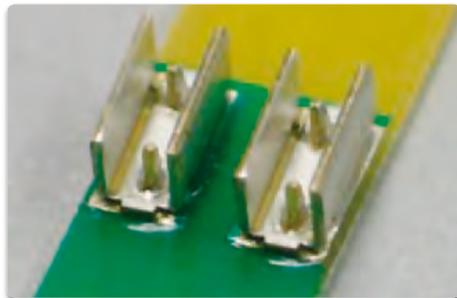


Crimp IPC (Insulation Piercing Connector) Schneid-Crimpanschluss für Oberflächenmontage (Festmodell ehe er auf der Platine montiert wird).

Der SMT-Anschluss hat eine flache Basis, die für die Oberflächenmontage geeignet ist. Zwei Kontaktdorne für die elektrische Verbindung stehen aus der flachen Basis hervor. Der Anschluss hat zwei Seitenwände, die im rechten Winkel zur Basis angebracht sind. An jeder Seitenwand liegt eine tief eingekerbte Rinne in der Nähe der Basis, parallel zur Anschlussbasis. Innerhalb des Anschlusses, zwischen den beiden Kontaktdornen, gibt es einen flachen Bereich, um die Nozzleaufnahme des Anschlusses durch SMT-Bestückautomaten problemlos zu ermöglichen.



Nach der Platzierung des Anschlusses sowie aller weiterer Komponenten auf der Platine wird die Baugruppe durch einen Reflowofen geschickt, wo alle Komponenten auf der Platine gelötet werden.



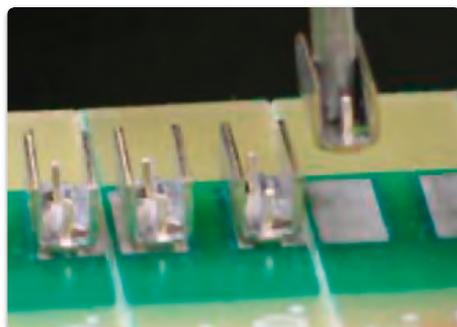
Anschluss nach dem Reflowlöten

Das Lot hat sich um die gesamte Basis sowie auch im Innern des Anschlusses in den beiden dreieckigen Löchern ausgebreitet. Diese mehrfach gelöteten Oberflächen halten den Anschluss sicher auf der Platine fest. Die zwei dreieckigen Öffnungen sind beim Stanzen der Kontaktdornen aus dem Basismaterial entstanden.

Diese Öffnungen sorgen nicht nur für zusätzliche Lötzinnbahnen, sondern ermöglichen auch das Entweichen von Gasen. Es ist eine bekannte Tatsache, dass es beim Aufschmelzen der Lötzinnpaste zum Ausgasen kommt. Eingeschlossene Gase wirken sich negativ auf die Integrität von SMT-Lötverbindungen aus, da sie Hohlräume erzeugen. Diese eingeschlossenen Gase treten besonders häufig auf, wenn große flache Oberflächen wie eine Anschlussbasis gelötet werden. Die dreieckigen „Lüftungslöcher“ ermöglichen das Entweichen des Gases, was die Bildung von Hohlräumen minimiert.

Das Ergebnis ist eine stärkere Verbindung, die widerstandsfähiger gegenüber Temperaturschocks und thermischer Wechselbeanspruchung ist.

Der Anschluss ähnelt zwar einem konventionellen Crimpverfahren, doch handelt es sich hierbei nicht um eine echte Crimpverbindung. Bei einer echten Crimpverbindung wird die Isolierung von den Leitungsadern entfernt. Das Anschluss-Crimpen erfolgt mit einem zweiteiligen Crimpwerkzeug, das aus Dorn und Amboss besteht. Die daraus



resultierende Hochdruckverbindung ist sehr empfindlich in Bezug auf Form, Abmessungen und Kraft beim Crimpen.

Eine echte Crimpverbindung ist für Oberflächenmontage-Anwendungen nicht besonders gut geeignet. Es wäre schwierig, einheitliche Crimpvorrichtungen zu haben, weil die Dicke von Platine und Lötzinn stark variiert. Darüber hinaus würde die für die Hochdruckverbindung erforderliche Crimpkraft die Platine beim Anschließen der Leitung unerwünschten Komprimierungskräften aussetzen.

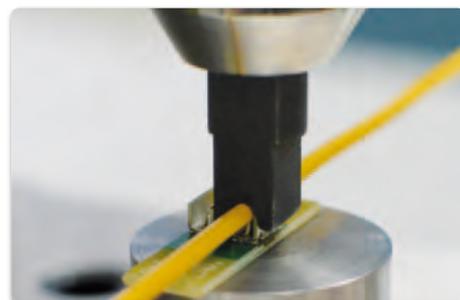


Abbildung: Crimpen des Anschlusses

Der hier vorgestellte Anschluss bietet eine Schneidcrimpverbindung. Den Querschnitt der angeschlossenen Leitung zeigt die nachfolgende Abbildung



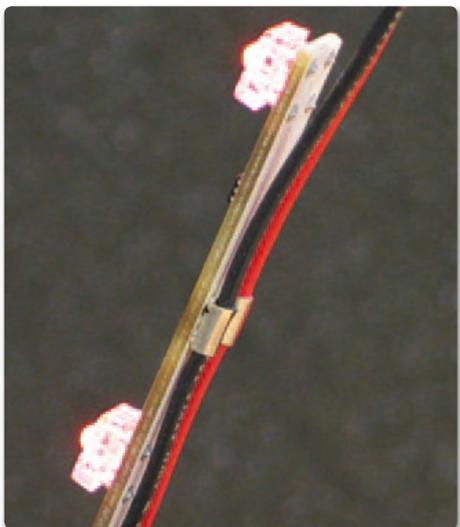
Die Leitung muss vor dem Anschließen nicht abisoliert werden. Die Verbindung wird durch die 2 Kontaktdornen hergestellt, die in die Leitungsadern gepresst werden. Die gebogenen „Crimp-Laschen“ am Anschluss halten die Spitzen in der Leitung und sorgen für eine Zugentlastung des Leiters. Dieses Schneidcrimpverfahren erfordert deutlich weniger Kraft zum Anschließen einer Leitung als konventionelles Crimpen. Daher wird die Stoßbeanspruchung der Platinen-

baugruppe minimiert. Dieses Verfahren bietet eine zuverlässige Verbindung über einen großen Bereich von Crimpkräften hinweg, sodass es nicht empfindlich hinsichtlich der Crimpkraft ist. Es kann bei unterschiedlichsten Stärken von Platine und Lötzinn zum Einsatz kommen.



Während der Produktion ist kein separater Schritt erforderlich, um die Leitung in den Anschluss einzulegen. Vielmehr drückt die Anschlusspresse die Leitung automatisch im Anschluss fest.

Diese Methode ist zwar eine hervorragende und preiswerte Lösung für alle Anwendungen, wo es um eine permanente Leitungsverbindung zu einem SMT-Board, doch das größte Interesse kommt von Seiten der LED-Beleuchtungsbranche.



Leuchtbuchstaben-Anwendung

Diese Methode ist besonders gut geeignet, wenn die Leitung durch den Anschluss geführt wird und zahlreiche serielle Verbindungen zu einer einzelnen Leitung hergestellt werden, wie beispielsweise bei Leuchtbuchstaben

Tests

Im Rahmen des Validierungsverfahrens wurden die folgenden Tests durchgeführt: Festigkeit der Verbindung zwischen Leitung und Anschluss, Festigkeit der Ver-

bindung zwischen Anschluss und Platine, Nennstrom/Erwärmung sowie thermische Wechselbeanspruchung und Kontaktwiderstand.

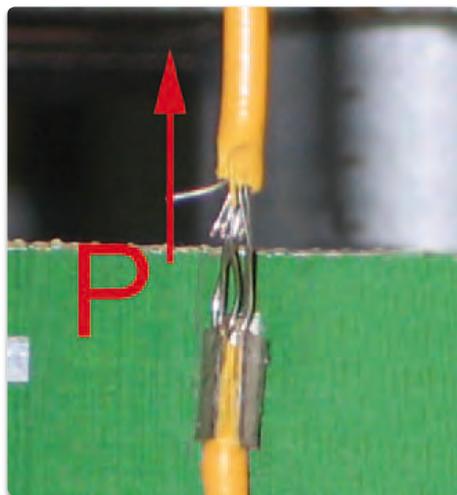
Festigkeit der Verbindung zwischen Leitung und Anschluss

Der Anschluss wurde auf einer Platine auf dem empfohlen Lötzinnpad mit Hilfe eines 0,006" (0,15 mm) dicken Stempels und nicht-sauberer, bleifreier Lötzinnpaste montiert. Die verwendete Leitung war eine 16-adrige AWG-18-Litze mit halbsteifer PVC-Isolierung.

a) Zugtests an zehn Mustern maßen die direkt axiale Zuglast in Pfund.

Folgende Kräfte wurden gemessen: 16,90 (75 N), 17,70 (79 N), 19,02 (85 N), 21,90 (97 N), 18,70 (83 N), 17,90 (80 N), 20,70 (92 N), 19,30 (86 N), 18,90 (84 N), 20,90 (93 N).

Die Schwachstelle war, dass PVC-Leitung und Isolierung abrisse, während der angecrimpte Teil im Anschluss verblieb.



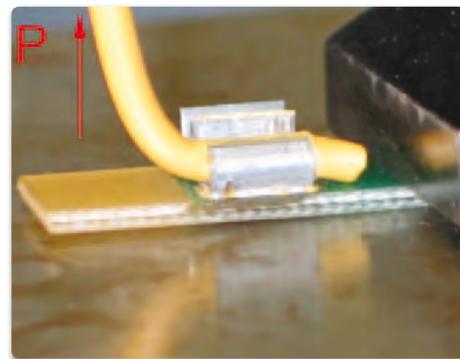
Axialer Zugtest

b) Zugtests maßen die radiale Zugbelastung senkrecht zur Achse des Anschlusses, wobei die Zugkraft von der Oberfläche der Platine weg wirkte. Folgende Belastungsdaten wurden gemessen (in Pfund): 15,92 (71 N), 16,09 (72 N), 14,56 (65 N), 16,01 (71 N), 15,48 (69 N), 15,31 (68 N), 14,88 (66 N), 15,93 (71 N), 16,02 (71 N), 14,86 (66 N). Hier war die Schwachstelle, dass die PVC-Isolierung von der Leitung abrisse und der angecrimpte Anschluss beim Herausziehen der Leitung etwas deformiert wurde.

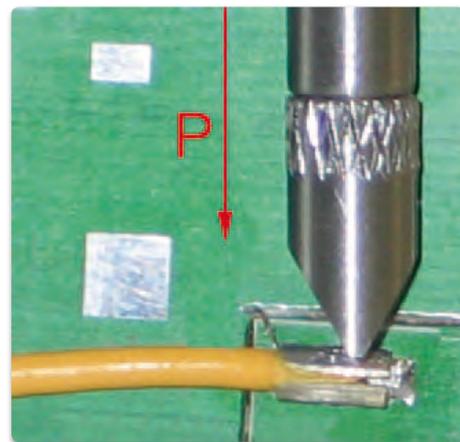
Festigkeit der Verbindung zur Platine

Dieser Test wurde auf zwei Arten durchgeführt: Einmal mit am Anschluss ange-

crimpter Leitung, einmal ohne angecrimpte Leitung am Anschluss. Es gab keinen Unterschied hinsichtlich der Haltekraft beim Anschluss mit und ohne angecrimpte Leitung. Daher hat das Crimpen keinen Einfluss auf die Haltekraft des Anschlusses.



a) Druckbelastung wurde senkrecht zur Achse des Anschlusses parallel zur Oberfläche der Platine ausgeübt, während dieser auf einer Platine oberflächenmontiert war.



Folgende Belastungsdaten wurden gemessen (in Pfund): 39,22 (174 N), 49,76 (221 N), 40,09 (178 N), 35,58 (158 N), 39,29 (175 N), 54,09 (241 N), 44,10 (196 N), 41,07 (183 N), 51,22 (228 N), 49,88 (222 N).

Hier erwies sich die Lötverbindung als Schwachstelle. Das Kupferpad verblieb auf der Platine und der Anschluss wurde nicht deformiert.

b) Druckbelastung wurde entlang der Achse des oberflächenmontierten Anschlusses ausgeübt.

Die Belastungsdaten (in Pfund): 21,56 (96 N), 22,49 (100 N), 32,52 (145 N), 30,19 (134 N), 30,91 (138 N), 38,48 (171 N), 29,99 (133 N), 31,19 (139 N), 29,58 (132 N), 32,11(143 N). Siehe Abbildung 17.

Die Abnahmeanforderung ist, dass die Haltekraft zwischen Anschluss und Platine mindestens 50% größer sein muss als die Haltekraft zwischen Leitung und Anschluss. Sämtliche Ergebnisse übertragen diese Anforderung.

Ampere	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6	Nr. 7	Nr. 8
15	16,3	16,5	18,5	16,9	20,1	15,8	19,0	18,1
16	21,6	35,5	36,2	28,7	29,2	26,7	24,8	24,3
18	22,4	37,8	39,1	30,0	31,2	28,7	26,5	31,3

Tabelle 1: Temperaturanstieg jedes Anschlusses (in °C):

Feststellen der Strombelastbarkeit

Der Erwärmungstest wurde durchgeführt, um die maximale Strombelastbarkeit zu bestimmen. Dabei wird der maximale Strom ähnlich wie beim UL-310-Standard bei einem Temperaturanstieg um 30 °C gegenüber der Umgebungstemperatur festgestellt. Zehn angecrimpte Anschlüsse wurden in Reihe mit einer 18-AWG-Litze verbunden. Die Umgebungstemperatur wurde zuerst gemessen und betrug 23,8 °C. Die Testmuster wurden dann mit einem Netzgerät verbunden. Der Strom wurde stufenweise erhöht, wobei immer eine Zeit lang abgewartet wurde, bis sich die Anschluss-temperatur stabilisiert hatte. Die Temperatur jedes Anschlusses wurde mit Hilfe eines Wärmefühlers aufgezeichnet. Die Leitungstemperaturen wurden zu Referenzzwecken ebenfalls aufgezeichnet. Die aufgezeichnete Leitungstemperatur bei 16 Ampere betrug 43,1 °C. Die aufgezeichnete Leitungstemperatur bei 18 Ampere betrug 49,7 °C.

Fazit:

Wenn man sich die Rohdaten für jeden Test und jede Testumgebung anschaut, dann

empfiehlt es sich, diesen Anschluss mit einer Stromstärke von maximal 15 Ampere zu verwenden. Die zehn aufgezeichneten Temperaturen lagen alle deutlich unter dem Temperaturanstieg um 30 °C für die verwendeten Stromstärken.

Thermische Wechselbeanspruchung

Empfindliche Kontaktwiderstandsmessungen wurden am oberflächenmontierten und angecrimpten Anschluss vor und nach thermischer Wechselbeanspruchung durchgeführt. Die Messpunkte lagen in der Nähe der Kante des Lötzinnpads auf der Platine und an der Leitung, etwa 6 mm vom Anschluss entfernt. Hier die tatsächlichen Messwerte in Milliohm. Es wurde kein Bahnwiderstand von den Messwerten abgezogen.

Vor der Temperaturwechselbeanspruchung: 9,0, 10,7, 11,0, 9,0, 10,5, 10,7, 9,5, 11,4, 11,2, 9,3.

Die Anschlüsse wurden dann tausendmal einem Temperaturwechsel ausgesetzt. Wegen der extremen Temperaturen war dies eher ein Test mit Temperaturschock als mit thermischer Wechselbeanspruchung. Die

Testmuster wurden eine halbe Stunde lang in eine 90 °C heiße Kammer gelegt. Dann beförderte sie ein Mechanismus innerhalb von einer Minute in eine -50 °C kalte Kammer, wo die Testmuster eine halbe Stunde lang verblieben.

Hier die Widerstandsmesswerte in Milliohm nach 1000 Zyklen: 9,7, 11,5, 12,0, 10,0, 11,4, 11,8, 10,1, 12,5, 12,3, 10,2.

Fazit

Der Schneid-Crimpschluss für die Oberflächenmontage ist eine zuverlässige und effiziente Alternative zu vorhandenen Methoden für den Anschluss von Leitungen an Platinen.

Referenzen

[1] J. Legrady: "A New Type of Very High Reliability, Torsion IDC Which Can Accept a Large Range of Wire Gauges", Proceedings of Connector & Interconnection Technology Symposium, 1989, S. 337

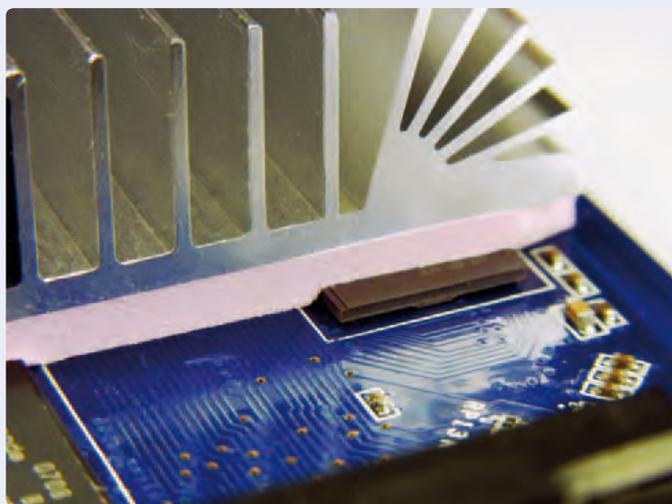
Muster und weitere Informationen über die Zierick Vertretung Werner Wirth GmbH in Hamburg.

► *Werner Wirth GmbH*
www.wernerwirth.de

Autor:

Janos Legrady
Zierick Manufacturing Corporation
Mount Kisco, New York, USA

hema „Thermal-Management“-Materialien trifft Nerv der Zeit



Insbesondere Anwendungen aus dem LED-Bereich benötigen heute eine gute thermische Anbindung. Denn weil

LEDs immer leistungsfähiger werden, entwickeln sie auch (absolut gesehen) immer mehr Wärme. Doch auch andere Anwendungen der Elektronik erfordern smarte Ideen in Sachen Wärmeleitung. Besonders die weichen, aber gut wärmeleitenden Gap-Filler finden dabei immer größeres Interesse. Mit ihnen kann man unterschiedlich hohe Bauteile an Kühlflächen oder Gehäuseteile anbinden und so die Wärme abführen.

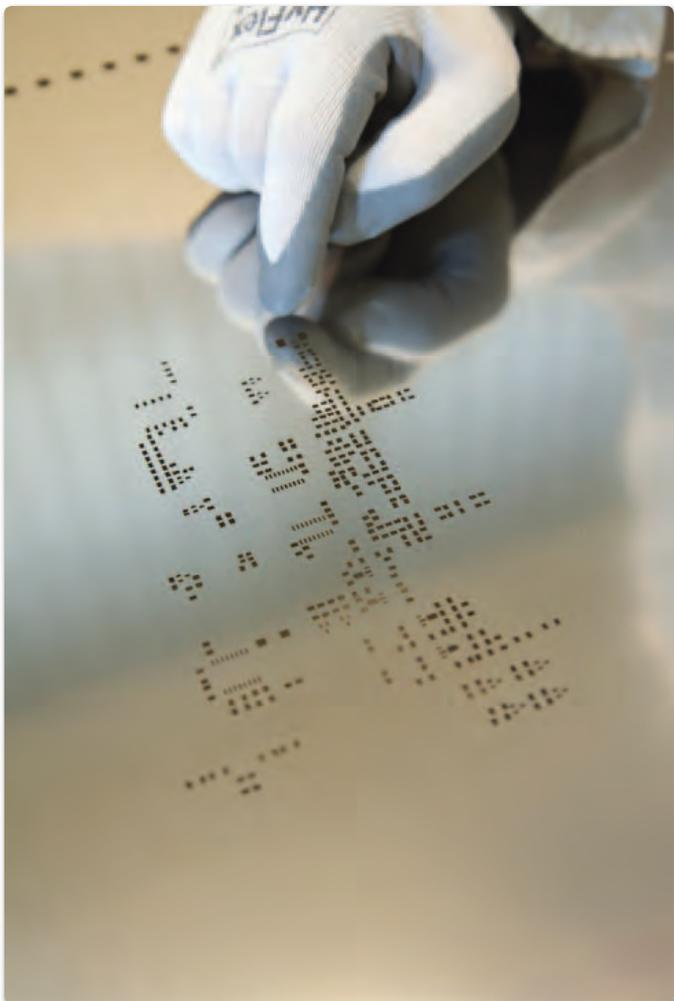
Auch eine gute galvanische Trennung wird häufig gefordert. Dabei spielen die sehr dünnen Kapton-MT-Folien ihre Vorteile aus. Zwar haben

sie eine geringere Wärmeleitfähigkeit als Gap-Filler oder glasgewebeverstärkte Silikone, dafür jedoch eine sehr geringe Stärke bei gleichzeitig hoher Durchbruchspannung. Meist reicht bereits eine 50 µm starke Folie aus, um Bauelemente, z.B. in Frequenzumrichtern oder Schaltnetzteilen, auch in Bezug auf die Prüfspannungen bei der Zulassungsprüfung zu isolieren. Und dies ohne die Bruchgefahr von Glimmer- oder Keramikscheiben und erheblich einfacher handhabbar als Wärmeleitpaste.

► *CMC Klebetechnik*
www.cmc.de

Fehldrucke vermeiden

Einfache und professionelle Reinigung von SMD-Schablonen verhindert Ausschussware



Saubere Oberflächen und gratfreie Kanten sind das A und O bei SMD-Schablonen. Aus diesem Grund spielt die Oberflächenoptimierung bei Herstellern wie Photocad eine wesentliche Rolle.
Quelle: Photocad GmbH & Co. KG

Um Fehldrucke beim SMD-Schablonendruck zu vermeiden, müssen die anhaftenden Reste der Lotpaste auf der Schablonenunterseite umgehend entfernt werden. Andernfalls würde Ausschuss produziert, der unnötige Kosten verursacht. SMD-Schablonen-Hersteller Photocad hat daher jetzt die Reinigungsprodukte der Kissel + Wolf GmbH aus Wiesloch, die speziell auf derartige Schablonen abgestimmt sind, in sein Portfolio mit aufgenommen. Dieser Schritt bot

sich insbesondere deshalb an, da viele Abnehmer der SMD-Schablonen bereits mit den KIWO-Reinigungsprodukten arbeiten und so beim Ordern der individuell angefertigten Schablonen den Schritt der Elektronik-Reinigung gleich mit bedenken können.

„Moderne Schablonendrucker verfügen oft über eine Unterseitenreinigung, die die SMD-Schablone nach einer bestimmten Anzahl von Druckzyklen automatisch reinigt“, erklärt Axel Meyer, Vertriebs- und Marketingleiter der Photocad GmbH & Co. KG. Diese Reinigung erfolgt in der Regel mit Tüchern, die mit speziellem Reinigungsmittel getränkt sind. Die Lotpastenreste können so während des Druckens von der Unterseite der SMD-Schablone entfernt werden.

Für die Unterseitenreinigung im Schablonendruker bieten sich die Produkte KIWOCLEAN EL 8150 und KIWOCLEAN EL 7700 an, die für die meisten Drucker zertifiziert sind. Aufgrund ihrer Benetzungseigenschaften hinterlassen sie keine störenden Lotkugeln auf den Baugruppen

und verhindern die sogenannte Brückenbildung. Während die eine Reinigungslösung auf Wasserbasis biologisch abbaubar ist, kein Gefahrgut darstellt, keinen Flammpunkt und nur geringen Geruch aufweist, bietet die andere trotz Lösungsmittel eine ebenfalls biologisch abbaubare Alternative für Druckmedien. Der Flammpunkt liegt hier bei niedrigen 62 °C. Vor allem Lotpasten und Kleber, die nicht wasserlöslich sind, lassen sich mit dem EL 7700 problemlos von den Schablonen entfernen. Die beiden Produkte sind in Flaschen sowie in Kanistern erhältlich.

Manuelle Reinigung mithilfe von abriebfesten Tüchern

Alternativ zur Unterseitenreinigung im Schablonendruker besteht die Möglichkeit der manuellen Reinigung. Diese erfolgt zum Beispiel mit den Reinigungstüchern KIWO CleanWipes EL, die vorkonfektioniert in einer wiederverschließbaren Dose à 60 Stück verpackt und mit dem entsprechenden Reinigungsmittel getränkt sind. Vier Varianten der abriebfesten



Mit Produkten der Firma Kiwo lassen sich Leiterplatten und Schablonen ganz leicht von Fehldrucken reinigen. Die abriebfesten und fusselreifen Tücher aus der Dose eignen sich zur Reinigung der SMD-Elektronik.

und fusselfreien Tücher stehen zur Reinigung von Schablonen, Werkzeugen, Maschinenteilen und Arbeitstischen – sowohl mit Metall- als auch mit Kunststoffoberfläche – zur Verfügung. Eine schnelle Tuchentnahme erleichtert die Benutzung.

Alle KIWO-Reinigungsmittel sind ab sofort über den Photocad Online-Shop oder direkt beim Händler erhältlich. Da das Reinigungstuch KIWO CleanWipes EL 7600 nicht mehr hergestellt wird, können Restposten mit einem Rabatt von 24 Prozent bezogen werden. Der Vorteil für die Kunden besteht zudem darin, dass über Photocad keine Mindestbestellmengen bezogen werden müssen.



► **PHOTOCAD GmbH & Co. KG**
 mail@photocad.de
 www.photocad.de

KIWOCLEAN EL 8150 und EL 7700 sind Spezialmittel für die Unterseitenreinigung im Schablonendrucker. Optimale Benetzungseigenschaften verhindern eine Brückenbildung.

Optik – Elektronik – Feinwerktechnik

Wir führen Technologien zusammen

hund
WETZLAR



Blut-Diagnose Instrument

Die Helmut Hund GmbH in Wetzlar entwickelt, fertigt und vermarktet technische Lösungen für zahlreiche Anwendungen. Elektronik, Optik, Glasfaseroptik, Feinwerktechnik und Kunststofftechnik bilden die Kompetenzfelder. Der Fokus liegt in der Kombination dieser Technologien, die der Kern von Baugruppen und Geräten nach Kundenspezifikation sowie für eigene Produkte in der Umweltmesstechnik und in der Mikroskopie sind.

Fortschritt entsteht oft durch die innovative Zusammenführung einzelner Technologien – das ist die besondere Stärke von Hund.

Wir sehen uns als kreativer Ideengeber und Partner für kundenspezifische Lösungen unserer OEM-Kunden. Je nach Aufgabenstellung bieten wir eine Reihe von Dienstleistungen an

- Ideenfindung und Konzepterstellung
- Entwicklung und Konstruktion
- Re-Design
- Erstellung von Prototypen
- Serienfertigung und Prüfung
- Logistik und After Sales Service

Unsere Kunden können das komplette Leistungsspektrum oder Teile davon in Anspruch nehmen, ganz nach Bedarf. Multidisziplinäre Teams aus Elektronik, Optik und Präzisionsmechanik verfügen über eine hohe technische Kompetenz. Ehrliche Beratung, offene Kommunikation, die Erbringung der vereinbarten Leistungen und die Wahrung der Kundeninteressen sind für uns essentiell. Moderne Tools in der Entwicklung wie CAD, in der Fertigung, z.B. Bestückungsautomaten, Lötbäder sowie Bearbeitungszentren für optische und mechanische Komponenten und Kunststoffspritzmaschinen sorgen für eine effiziente und fle-



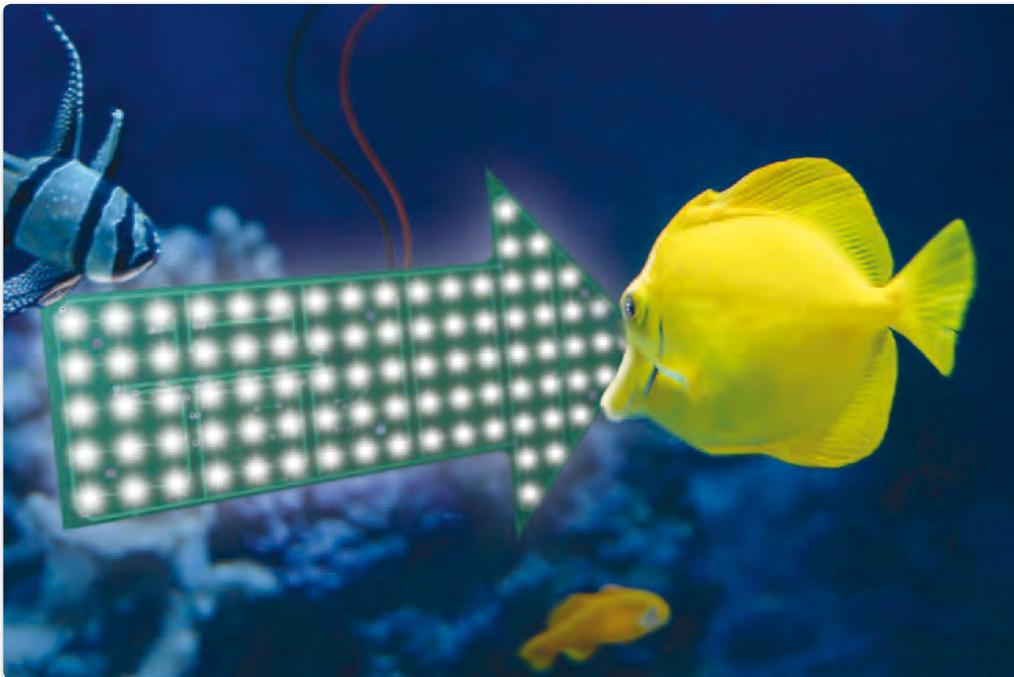
Sensor zur Messung von Wasser in Kerosin

xible Produktion. Zahlreiche namhafte, auch international tätige Unternehmen vertrauen auf Hund und sind langjährige zufriedene Kunden.

Besondere Kompetenzen weist das Unternehmen in der Medizintechnik, der industriellen Messtechnik und der Umweltmesstechnik durch eine tiefe Kenntnis aller relevanten Normen und Sicherheitsanforderungen auf. Hervorzuheben sind die Zertifizierung nach ATEX und die Testmöglichkeiten bezüglich elektromagnetischer Verträglichkeit in Form einer eigenen Messkammer.

Innovative Parylenebeschichtungen

Funktionale Sicherheit für elektronische Baugruppen



Die Forderung an EMS-Dienstleister nach einem besonderen Schutz der hergestellten Baugruppen steigt zunehmend. In den meisten Fällen sollen die Baugruppen vor spezifischen Einflüssen vor allem die durch Feuchtigkeit bedingte Elektromigration geschützt werden. Besondere oder empfindliche Einsatzgebiete oder eine längere Lebensdauer werden erwartet oder der Ausfall von ganzen Anlagen soll mit hoher Wahrscheinlichkeit deutlich vermindert werden. Hierbei ein gesundes Gleichgewicht zwischen hoher Produktqualität und niedriger Kostenstruktur zu halten ist für viele die größte Herausforderung.

Wesentliche Ursachen

für die zunehmende Bedrohung durch z. B. Feuchtigkeit sind u. a. immer kleiner werdende Bauteile, verringerte Leiterbahnabstände mit entsprechender Steigerung der Spannung, wachsende Bestückungsdichte und zunehmende Klimaeinflüsse. Die Komplexität der unebenen Bereiche und die Reinheit der Oberfläche spielt auch eine wichtige Rolle. Zum

Schutz werden unter anderem Lack, Plasma, Verguss oder Parylene eingesetzt.

Das Tauchlackieren oder selektive Lackieren ist grundsätzlich preisgünstig und schnell. Es hat aber nur eine bedingte Schutzwirkung und liefert häufig nur eine geringe Benetzung der Bauteile. Ungleichmäßige Schutzdicken neigen jedoch beim Lackieren zu Kantenflucht und Fehlstellen. Auch unterhalb von Bauteilen kann bei diesen gegebenen Voraussetzungen keine gleichmäßige Beschichtung stattfinden.

Der Vollverguss

mit Epoxidharz, Polyurethan oder Silikon bietet sehr hohen Feuchtigkeitsschutz – gegeben durch die sehr hohe Schichtdicke. Für das anwendungsgerechte Packaging von mikroelektronischen Komponenten in Anwendungen mit aggressiven Umgebungseinflüssen, wie Kraftstoffe, Öle, Hitze oder Vibration spielen hoch zuverlässige Vergussmassen eine wichtige Rolle. Der Verguss schützt hier vor thermischen und mechanischen Belastungen, sowie vor aggressiven Medien. Das Fließverhal-

ten der Vergussmassen spielt für eine sichere Verarbeitung eine entscheidende Rolle. Ebenso ist die zusätzliche Belastung durch das Gewicht eine weitere Herausforderung für viele elektronische Baugruppen.

Die Parylene

ist eine Beschichtung aus der Gasphase. Bei der Oberflächenreaktion eines Monomergases in einer Vakuumkammer entsteht somit eine Deckschicht. Das Besondere ist, dass bei diesem Gasphasenabscheidungsverfahren mit Parylene eine konforme gleichmäßige Schichtdicke entsteht – das so genannte real conformal coating. Da es sich bei der Parylenschicht während der Auf-

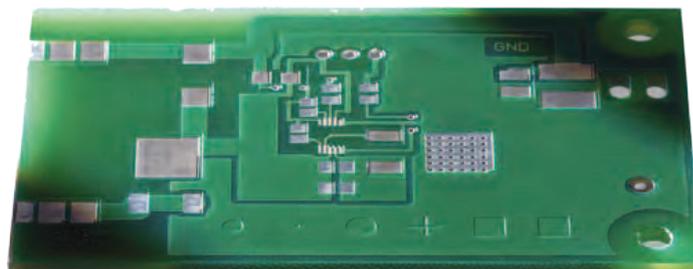
bringung um ein „Kunststoffgas“ handelt, werden alle Teile hermetisch mit der innovativen Parylenschicht versiegelt. Darüber hinaus können Bereiche und Strukturen beschichtet werden, die mit anderen Verfahren nicht erreichbar sind, z.B. tiefe und enge Spalten sowie Bauteilkanten – Kantenflucht soll es bei diesem Verfahren nicht geben.

Gleichmäßige Beschichtungsdicke

Elektronikbaugruppen die in 3D MID Technik gefertigt werden, sind nur mit der Parylenebeschichtung prozesssicher gegen Feuchtigkeit zu schützen, da auf senkrechten Flächen die gleiche Beschichtungsdicke wie auf waagerechten Flächen erreicht wird.

Unbedenklich einsetzbar

Die Parylenschichten sind physiologisch und toxikologisch völlig unbedenklich. Es sind keine Lösungsmittel – wie z.B. in Lacken – oder Weichmacher – wie z.B. in Vergussmassen enthalten. Das Beschichtungsverfahren mit Parylene bietet mit einer ebenmäßigen Beschichtungsqualität eine hohe elektrische Durchschlagsfestigkeit. Der kunststoffartige Überzug isoliert die Bauelemente und Baugruppen wirksam gegen Feuchtigkeit, Korrosion, aggressive Medien und ist auch eine Diffusionsbarriere gegenüber Gasen. Parylene versiegelt gegen Metallstäube, Kriechströme, Kondenswasser und Insektenbefall, die beschichteten Baugruppen bestehen auch die hohen Anforderungen eines Salznebelsprühtests.



Die Zeichen am unteren Rand (+, -, Kreis) sind Beispiele für die Möglichkeit mit dem Laser selektiv die Beschichtung zu entfernen.

Somit ist die Parylenebeschichtung hervorragend geeignet, die ständig wachsenden Umweltauflagen - REACH, RoHS - zu erfüllen. Aufgrund des geringen Materialeinsatzes sind Parylenschichten sehr ökonomisch. Durch die mikrometertdünnen Schichtdicken der Parylene besteht ein Bruchteil an Gewichtsbelastung im Vergleich zu anderen Versiege-

lungen, wie den Verguss oder die Lackierung. Bei Bauteilen für die normalerweise 30g an Vergussmasse benötigt werden, schlägt sich die Parylene mit 0,5-1g kaum merklich nieder. Parylene wird üblicherweise in Schichtdicken zwischen 1µm bis 25µm aufgebracht. Die Temperaturbeständigkeit beträgt je nach eingesetzter Paryleneart (N, C, D, F, AF4) zwischen 60°C bis

ca. 350°C, wobei Minustemperaturen von bis zu -100°C keine negativen Einwirkungen auf die Schutzschicht haben.

Fazit

Die Firma Heicks ist das einzige Dienstleistungs-Unternehmen in Deutschland, welches an einem Standort elektronische Baugruppen nach Luft-

fahrtnorm fertigen, mit Parylene beschichten und die Parylenschicht mittels Speziallaser selektiv wieder entfernen kann. Kein anderes Dienstleistungs-Unternehmen in Deutschland beherrscht diese innovativen Prozesse ganzheitlich.

► Heicks Parylene Coating GmbH
info@heicks.de
www.heicks.de

PVA710 – das Optical Bonding System



Alle 4 Achsen sind ausgerüstet mit einem Optischen Encoder für einen Closed-loop Prozess. Die Montage des Frontglases erfolgt berührungslos. Das System kann Displaygrößen bis zu 17“ bei 16:9 problemlos aufnehmen.

► Werner Wirth GmbH
www.wernerwirth.de

Überall wo man hinschaut: Smartphone's, Tablett, Displays... Mobil und überall erreichbar sein und trotzdem über eine hervorragende Qualität und Klarheit verfügen, diese Anforderung steht hinter dem Optical Bonding.

Optical Bonding (transparente Flüssigkeitsverklebung) bezeichnet einen Prozess der Klebtechnik, das Displays oder Touchscreens mit dem Frontglas optisch qualitativ hochwertig miteinander verbindet. Die Herausforderung liegt hier im Besonderen diesen Verbund ohne Lufteinschlüsse (Luftblasen) zu erreichen und dadurch eine klare optische

Anzeige aller Elemente darzustellen, wie man sie beispielsweise bei Smartphone's oder Tablett kennt.

Dieses Verfahren verbessert den Transmissionsgrad sowie den Schutz vor Verunreinigungen und erhöht im Gesamten die Robustheit des Endgerätes. Die fest miteinander verbundenen Komponenten sind somit sehr widerstandsfähig gegenüber Vibrationen, thermischen Spannungen und Schockbelastungen. Idealerweise werden transparente Acryle oder Silikon eingesetzt.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, hat PVA das neue, sehr vielversprechende

Optical Bonding System PVA710 entwickelt.

Mit der PVA710 wird das gesamte Optical Bonding Verfahren abgedeckt - vom Damm und Dichtungs-Dispensen, dem Trocknen, dem Füll-Dispensen bis zum Verbinden mit dem Frontglas - PVA bietet eine „all in one“ - Lösung! Musterapplikationen beinhalten ein Bonding des Touchscreens zum LCD, Frontglas zum LCD etc.

Die Präzision und Robustheit des Systems basiert auf einer Vielzahl von Eigenschaften, wie beispielsweise den der Kugelumlaufspindeln, welche durch bürstenlose Servomotoren angetrieben werden.

PARYLENE REAL CONFORMAL COATING

Höchste Funktionssicherheit für Baugruppen durch das HEICKS Parylene Konzept...

HEICKS PREMIUM EMS:

- Entwicklung
- SMD/THT Bestückung
- Montage
- Reinigung
- Beschichtung
- AOI/ICT/FKT

Zertifiziert nach ISO 9001:2008.

- Luftfahrt
- Industrie
- Automotive
- Medizin
- Militär
- E-Mobility

Heicks
Industrie Elektronik GmbH

Tel.: 0 29 42 / 9 79 26-0
59590 Geseke, Germany
info@heicks.de · www.heicks.de

Einfach, schnell und erfolgreich schützen

Welche „Zutaten“ benötigt man für hervorragenden und effektiven Komponenten-Schutz?

Man nehme

- ein Tanksystem für die Materialaufbereitung,
- ein beheiztes Schlauchpaket,
- ein beheiztes Auftragsventil,
- eine Beschichtungsanlage von PVA,
- einen Schmelzharz von Elantas Beck und versehe das Ganze mit einem guten Schuss Knowhow.

Was zeichnet die einzelnen Zutaten aus?

Das Tanksystem von WW wurde speziell für die Verarbeitung von Vergussmaterialien entwickelt. Die durchgängige Temperierung der Schläuche sichert kontinuierlich die Qualitätseigenschaften des Materials.

Beheizbare Ventiltechnologie dient der Spraybeschichtung und Mikrodosierung. Mit dem rotierenden Sprayventil werden größere Flächen gleichmäßig beschichtet. Mit dem Mikrodosierventil werden feine Linien und Punkte dispent.

Plattform fürs Beschichten und Dispensen

Die PVA Delta 6 ist eine Plattform fürs Beschichten und Dispensen. Die flexible Roboterplattform eignet sich hervorragend für selektive Beschichtungs-, Verguss-, Tropfen- und Misch-Dosier-Applikationen. Präzision und Robustheit des Systems basieren auf einer Vielzahl von Eigenschaften, wie beispielsweise die durch bürstenlose Servomotoren angetriebenen Kugelumlaufspindeln. Alle vier Achsen haben einen optischen Encoder für einen Closed-Loop-Prozess.

MeltCoat

Das Schmelzharz (MeltCoat) gehört zur Familie der Harze, die bei hoher Temperatur schmelzen und zum schnellen, einfachen Schutz von Elektronik entwickelt wurden. Sie sind frei von Lösungsmitteln und damit auch VOC-frei und haben eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit. Hervorragende elektrische Isoliereigenschaften kommen hinzu, und sie haften sehr gut auf zahlreichen Substraten. Ihre gute chemische Beständigkeit schützt gegen Säuren und Laugen einschließlich polarer Lösemittel sowie gegen Pilzbildung. All das macht die Harze für einen breiten Anwendungsbereich in der Elektro-

nik geeignet, der sich über den Schutz von Baugruppen und Hybriden gegen Feuchtigkeit, aggressive Umgebung und Vibration bis zur Dichtung oder Bauteilefixierung erstreckt.

Die PVA 650 in Kombination mit dem WW-Tankgerät TM 1106 und dem Mikroventil aus dem WW-Baukastensystem ermöglicht ein wiederhol- und punktgenaues dreiachsengesteuertes Dispensen von Leiterplatten, Folien oder Bauteilen. Selbst

3D-Konturen können mit dem Material gekapselt werden. Kommt noch das Material Bectron MR 34XX von Elantas Beck hinzu, so bietet dessen leichte Verarbeitung und Viskositätseinstellbarkeit zum Einen den gewünschten Schutz gegen Feuchtigkeits-, Vibrationsschutz und Umwelteinflüsse und zum Anderen einen sparsamen und deshalb preisgünstigen Einsatz des Materials.

► Werner Wirth GmbH
www.wernerwirth.de



Safety First mit Schlauch und Schelle

Anlagenbauer Tartler erweitert sein Zubehör-Sortiment für die Kunstharz-Applikation



Die neuen hoch belastbaren Förderschläuche von Tartler eignen sich insbesondere für alle Anwendungen, bei denen Klebstoff- und RTM-Harze mit erhöhtem Druck appliziert werden müssen.



Neu im Sortiment von Tartler ist auch eine kräftige Schlauchschelle (Eigenentwicklung) aus Kunststoff, die allen marktüblichen Befestigungsschnellen weit überlegen ist.



Die neuen applikationsfesten Schläuche von Tartler erhöhen die Prozesssicherheit und den Arbeitsschutz in der Kunstharz-Verarbeitung.



Tartler bietet sowohl seine Mischerhülsen und Mischerelemente als auch seine Schlauchschellen und Hochdruckschläuche über seinen Webshop www.tartler.com/shop zur Direktbestellung an. (Bilder: Tartler)

in drei Ausführungen mit unterschiedlichen Durchmessern lieferbar. Bemerkenswert sind

Überall wo in der Kunstharz-Verarbeitung mit höheren Drücken gearbeitet wird, spielt der Einsatz geeigneter Schläuche und Verbindungselemente eine entscheidende Rolle für die Prozess- und Arbeitssicherheit. Der Dosier- und Mischtechnik-Spezialist Tartler hat deshalb sein Zubehör-Sortiment um besonders druckbeständige Spezialschläuche erweitert, die beispielsweise bei der Applikation von Klebstoff- und RTM-Harzen das Sicherheitsniveau deutlich erhöhen.

Nicht nur mit verfahrenstechnischen Innovationen wie der automatischen Fassetnlüftung treibt der Dosier- und Mischanlagenbauer Tartler die Prozessoptimierung in der Kunstharz-Verarbeitung voran. Auch mit vielen handhabungstechnischen Detailverbesserungen erhöht er die Effizienz und Sicherheit bei der Applikation der Harze. Erst vor wenigen Monaten präsentierte das Unternehmen eine neue Mischerhülse mit angespritztem, abrutschfestem Schlauchanschluss und eine besonders kräftige Schlauchschelle aus Kunststoff, die allen marktüblichen Befestigungsschnellen weit überlegen ist. Pünktlich zu den beiden Fachmessen Bondexpo (Stuttgart) und Composite Europe (Düsseldorf) hat Tartler nun vor wenigen Tagen sein Zubehör-Sortiment um eine Auswahl neuer, hoch belastbarer Förderschläuche ergänzt. Diese mit einer Gewebeeinlage verstärkten Spezialgummischläuche eignen sich insbesondere für alle Anwendungen, bei denen Klebstoff- und RTM-Harze mit erhöhtem Druck appliziert werden müssen.

Große Sicherheitsreserven

Die applikationsfesten Schläuche von Tartler erhöhen sowohl die Prozesssicherheit als auch den Arbeitsschutz bei der Kunstharz-Verarbeitung. Sie sind sehr flexibel und

dabei nicht nur die Druckbeständigkeiten, sondern auch die gebotenen Sicherheitsreserven: Die Schläuche mit 19 und 25 mm Durchmesser sind für 30 bar Arbeitsdruck ausgelegt und haben einen dreifach höheren Berstdruck von 90 bar; die Schläuche mit 32 mm Durchmesser bieten bei gleichen Arbeitsdruck (30 bar) immerhin noch die zweifache Sicherheit (60 bar), bis sie bersten. In der Praxis werden solche hohen Drücke in der Regel gar nicht erreicht, weil die Tartler-Anlagen aus Sicherheitsgründen bei einem Pumpendruck von 60 bar sofort abschalten. So gesehen baut Tartler mit seinen neuen Hochdruckschläuchen einen weiteren Sicherheitsfaktor ein. Gerade im Zusammenwirken mit den vor einigen Wochen vorgestellten Qualitäts-Schlauchschellen bilden sie eine ideale Safety-First-Kombination.

Wachsender Webshop

Wie schon die Mischerhülsen, Mischerelemente, Schlauchtüllen und Pastendüsen, so bietet Tartler auch die neuen Hochdruckschläuche und die neue Schlauchschelle über seinen Webshop www.tartler.com/shop zur Direktbestellung an. Und wer das Unternehmen kennt, darf sicher sein, dass sein Zubehörangebot ebenso weiter wachsen wird wie sein Anlagen-Portfolio. Tartler gehört übrigens zu den führenden Herstellern von Mehr-Komponenten-Systemen zum Dosieren und Mischen von Epoxydharzen, Polyurethanen und Silikonharzen. Das Unternehmen stattet unter anderem große Windkraft-Anlagenbauer sowie zahlreiche Hersteller in Flugzeugbau, Schiffbau, Elektrotechnik sowie dem Werkzeug- und Formenbau mit seinen Komplettlösungen aus.

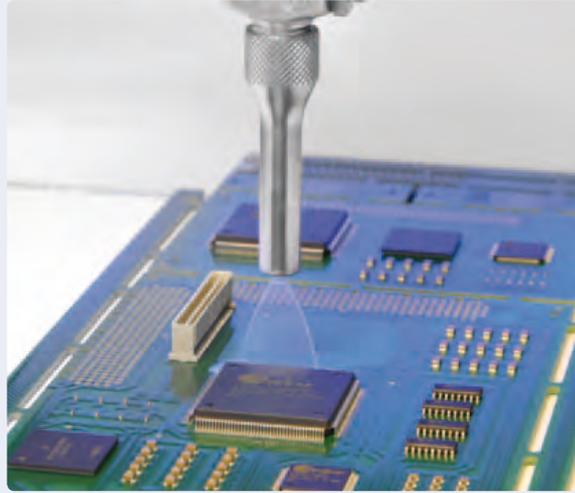
► TARTLER GmbH
www.tartler.com

Geschwindigkeit, Präzision und Flexibilität – Der ELITE von DIMA

Um von einer schnellen Lackier-/ Dosieranlage zu sprechen, reicht es da, wenn die Bewegungsgeschwindigkeiten des Roboters hoch sind? Für einen Prozessingenieur spielen noch weitere Faktoren eine gewichtige Rolle. Die reine Bewegungsgeschwindigkeit ist natürlich von großer Wichtigkeit, gerade dann, wenn hohe Stückzahlen gefordert werden oder ein Filmcoater, also ein Vorhangventil, zum Einsatz gebracht werden soll.

Um jedoch von einer schnellen Anlage sprechen zu können, ist ebenfalls der Zeitaufwand für die Erstellung der Lackier- oder Dosierprogramme relevant. Eine echte Offlineprogrammierung ist absolut notwendig geworden.

Ein dritter, entscheidender Punkt bezüglich der Schnelligkeit einer Anlage ist schließlich noch die Flexibilität. Sowohl



beim Wechsel der Werkzeuge, als auch beim Einsatz verschiedener Applikatoren innerhalb eines Beschichtungsprozesses. Die Firma AAT Aston GmbH hat mit dem Lackierautomat ELITE der Firma

DIMA einen Dosier- und Lackierroboter im Angebot, der genau diese Anforderungen erfüllt. Bewegungsgeschwindigkeiten von bis zu 1.000 mm/s für den Einsatz des eigenen Vorhangventils, eine komfortable und ausgereifte Software für die Offlineprogrammierung und die Möglichkeit 3 Ventile auf einer Maschine zu verwenden. Diese können zusätzlich innerhalb kürzester Zeit ausgetauscht werden um die Flexibilität zu erweitern.

Dazu kommen noch die hohe Positioniergenauigkeit von 50 µ bei 3 σ und viele Optionen wie Durchflussmessung, Drucküberwachung und automatische Kalibrier- und Reinigungseinheiten für die Gewährleistung der Prozesssicherheit.

► AAT Aston GmbH
www.aston.de

gungsstatus des Kernprodukts PCB auf Anfrage der Anlage geprüft. „Das bedeutet, das PCB muss justiert sein und diverse Vortests erfolgreich durchlaufen haben, bevor es für die Weiterverarbeitung in der Fertigungslinie zugelassen wird“, so Ritter. Das PCB wird dabei über seine Seriennummer identifiziert, die man über ein Bildverarbeitungssystem ermittelt.

Die Daten zur Beschriftung der Gerätelabels erhält man anhand der PCB-Seriennummer aus der Datenbank; aufbereitete Datensätze werden dann zurückgemeldet und zur Steuerung der Beschriftungslaser verwendet. Dabei erfolgt eine Ausfüllung von Klartext-Schriftfeldern, die dann über Gerätetyp, Version und Herstellungsdatum informieren. Kennzeichnungssymbole, zum Beispiel UL-Label und TÜV-Zeichen, lassen sich auswählen und die Datamatrix-Codes (QR-Code oder ECC200) lasern.

„Die Rückverfolgbarkeit von Produkten spielt für unsere Kunden eine immer wichtigere Rolle“, weiß Stefan Hampel. „Der Anlagenbetreiber muss in der Lage sein, die Prozesslage seiner Fertigung überwachen zu können,

um eine optimale Qualität seiner Produkte zu erzielen.“ Aber auch die Flexibilität in der Produktkonfiguration gewinnt zunehmend an Bedeutung. Das bedingt Programme, mit denen die Spezifikation von Produkten kundenindividuell für Aufträge erzeugt werden könnten. „Losgröße 1, zum Beispiel in Bezug auf die kundenseitige Softwarekonfiguration des Endproduktes, sind möglich.“

In Richtung Industrie 4.0

Im Rahmen der Umsetzung dieses Projekts wurde ein Basiskonzept für die Anbindung an datenbankgebundene MES/ERP-Systeme entwickelt. Künftig können darauf individuelle Lösungen aufgebaut werden. „Somit ist dieses Konzept für uns ein wichtiger Schritt in Richtung Industrie 4.0“, betont Bernd Fallner, Geschäftsführer von Rampf Production Systems. „Die erfolgreiche Umsetzung des Projekts hat gezeigt, dass wir in der Lage sind, gesamtheitliche Systemlösungen für die Produktionen unserer Kunden anzubieten.“

Folglich werde man Prozessschritte, die nicht direkt zum originären Kerngeschäft

Mischen und Dosieren gehören, noch aktiver am Markt angehen – also weiterhin über den Tellerand hinausblicken. „Zusätzlich zur Misch- und Dosiertchnik kommen unter anderem erweiterte Automatisierungs- und Fördersysteme für die innerbetriebliche Logistik, zusätzliche Technologien der Montage- und Fügetechnik sowie logistische und qualitätssicherungsrelevante Lösungen hinzu“, so Fallner. Auch Prüf- und Messtechnik-Integrationen in die Produktionsanlagen zur Absicherung der Produktionsprozesse würden zunehmend Einzug in die

kundenspezifischen Lösungen des Unternehmens finden.

Zu welchem Ausgang die derzeit noch kontroversen Diskussionen zum Thema Industrie 4.0 auch führen werden, sicher ist: Mit der Vernetzung von Produktionsprozessen und Produktionsstandorten werden sich Unternehmen künftig noch stärker auseinandersetzen. Und für Rampf impliziert dies eine Ausweitung seiner unternehmerischen Kompetenzen.

► Rampf Production Systems GmbH & Co. KG
www.rampf-gruppe.de

CARIO
Dosiertechnologie GmbH



Anlagen Geräte Service

Lohnfertigung

Dosieren - Kleben - Dichten - Schäumen - Verguss

Buchenstraße 2
72172 Sulz am Neckar
Telefon 07454 - 980640

www.cario.de
info@cario.de

Pertinax – traditionsreiches Material mit neuer Zukunft

Das Hartpapier, das unter der Bezeichnung „Pertinax“ fast jeder kennt, hat nicht nur bis heute, sondern auch zukünftig in der Elektrotechnik und Elektronik eine große Bedeutung.



Bild 1: Die Firmenleitung der Dr. Dietrich Müller GmbH ist überzeugt von Pertinax und seiner Zukunftsfähigkeit.

Mit über 100-jähriger Tradition gehört Pertinax zu den klassischen Isolierstoffen. Es besteht heute aus hochwertigem Papier als Trägermaterial und Phenolharz als thermohärtendem Bindemittel. Dieses Hartpapier eignet sich als Elektroisierstoff für viele Anwendungen in der Elektrotechnik und Elektronik, kann aber seine Stärken auch im Maschinen- oder Apparatebau ausspielen. Aufgrund seines guten Preis/Leistungs-Verhältnisses dürfte das vielseitige Material deshalb nicht nur aktuell, sondern auch zukünftig praktisch ohne ernstzunehmende Alternative bleiben.

Autoren:



**Ellen-Christine Reif, M.A. und Dipl.-Ing. (FH)
Dietrich Homburg, beide
Redaktionsbüro Stutensee**

Optimal für viele Fälle

Pertinax hat eine ganze Reihe an Eigenschaften, die es in vielen Bereichen zum Problemlöser werden lässt. Dazu gehören beispielsweise seine Langlebigkeit und die hohe Temperaturbeständigkeit bis ca. 130 °C, bei geringer Thermoelastizität und Wärmeleitung. Es ist schwer entflammbar, außerdem beständig gegen Feuchtigkeit und Mineralöl und überzeugt durch eine gute Biegeelastizität. Hinsichtlich seiner elektrischen Eigenschaften ist es dabei dem (teureren) Glimmer sehr ähnlich und ein effizienter Ersatz für Fiber und Hartgummi in elektrischen Apparaten. Zudem kann Hartpapier in vielen unterschiedlichen Formen angeboten werden, da es bruchfest und elastisch ist; seine mechanischen Eigenschaften bei der Verarbeitung sind in etwa mit Eichenholz vergleichbar. Und da es größtenteils aus Papier, also einem nachwachsenden Rohstoff besteht, ist es auch im Hinblick auf Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit oft eine gute Alternative zu Epoxidharzen oder glasfaserverstärkten Kunststoffen.

Vielseitigkeit ist Trumpf

Dass Pertinax nicht nur eine große Vergangenheit, sondern

auch eine Zukunft hat, davon ist man bei der Dr. Dietrich Müller GmbH in Ahlhorn überzeugt und hat darum die Namensrechte sowie sämtliche Rezepturen erworben. Dort kennt man sich mit Elektroisierstoffen, Wärmeleitprodukten, Dichtungen und technischen Folien aus. Vor allem die Vielseitigkeit dieses kostengünstigen Werkstoffs begeistert (Bild 2): „Wir werden die Anwendungsmöglichkeiten noch weiter ausbauen und auch neue Ideen in das Produkt einbringen“, zeigt man sich überzeugt.

Das Hartpapier wird derzeit in Form von Platten bis 50 mm Standardstärke geliefert (Bild 2), die zu einbaufertigen Teilen weiterverarbeitet werden können. Bei Bedarf sind auch größere Stärken möglich. Ebenfalls lassen sich Rohre, Stäbe oder andere dreidimensionale Strukturen mithilfe moderner Fräsen, Exzenter-Pressen oder CNC-Bearbeitungszentren leicht fertigen (Bild 3, 4 und 5). Selbst Formteile können relativ einfach

produziert werden. Für Anwendungen im Modellbau lässt sich Pertinax zudem mit „normalen“ Holzbearbeitungsmaschinen in Form bringen.

Je nach Anwendungsbereich kann man den Werkstoff dann gut weiterverarbeiten, also bohren, fräsen, sägen, schleifen oder kleben, wobei eine Vielzahl unterschiedlicher Kleber geeignet ist.

Unterschiedliche Rezepturen ermöglichen es zudem, für die verschiedenen Einsatzbereiche das passende Hartpapier zu finden. So lassen sich Temperaturbereiche bis ca. 130 °C abdecken, die Chemikalienbeständigkeit an den Einsatzbereich anpassen oder die mechanischen Eigenschaften für die jeweilige Anwendung optimieren.

Standardmäßig wird Pertinax in Braun gefertigt; Schwarz ist ebenfalls möglich, und natürlich sind die Teile in jeder anderen gewünschten Farbe lackierbar. Sie passen sich also auch optisch der jeweiligen Anwendung an, wobei der Einsatzbe-



Bild 2: Pertinax hat eine ganze Reihe an Eigenschaften, die es in vielen Bereichen zum Problemlöser werden lässt.



Bild 3: Auch Rohre, Stäbe oder andere dreidimensionale Strukturen lassen sich mithilfe moderner Fräsen, Exzenter-Pressen oder CNC-Bearbeitungszentren leicht fertigen.



Bild 4: Für viele Elektrotechniker ist Pertinax das Mittel der Wahl wenn es darum geht, Isolationsaufgaben zu lösen.

reich weit gefächert ist, da er von der Elektrotechnik bis hin zum Maschinenbau reicht.

Isolationsaufgaben in der Elektrotechnik

Für viele Elektrotechniker ist Pertinax das Mittel der Wahl, wenn es darum geht, Isolationsaufgaben zu lösen. So bietet sich das Material eigentlich immer an, wenn gute mechanische und elektrische Eigenschaften im Niederspannungsbereich gefordert werden, z.B. bei Labortischen, Frontverklei-

dungen im Innenbereich elektrischer Geräte oder bei Grundplatten für Schalteinrichtungen. Bei der Montage von Kühlkörpern entkoppeln Buchsen oder Unterlegscheiben aus Pertinax die heißen Bauteile thermisch vom Grundgestell.

Pertinax eignet sich aber auch hervorragend im Transformatorenbau als Spulenkörper oder für die Spulenisolierung. Bei Elektromotoren bietet es sich als Trägermaterial für Bürstenhalter an. Im Bereich der Elektromobilität könnte es sich ebenfalls

einen festen Platz als Material für die Halterungen der Batteriezellen erobern. Geringes Gewicht, gute mechanische Bearbeitbarkeit sowie Robustheit und Chemikalienresistenz sind hier die entscheidenden Eigenschaften.

Verschleißmaterial für den Maschinenbau

Im Maschinen- und Apparatebau werden zahlreiche Verschleißmaterialien benötigt, z.B. Dichtungen, Lager und Buchsen.

Hier beweist Pertinax vor allem seine Langlebigkeit, Temperaturbeständigkeit und punktet mit geringer Wärmeleitfähigkeit sowie Biegeelastizität. Ähnliches gilt für den Einsatz als Flanschplatten- oder Wellenmaterial. Auch hier lässt sich kaum ein Werkstoff mit einem ähnlich guten Preis/Leistungsverhältnis finden.

► Dr. Dietrich Mueller GmbH
info@mueller-ahlhorn.com
www.mueller-ahlhorn.com

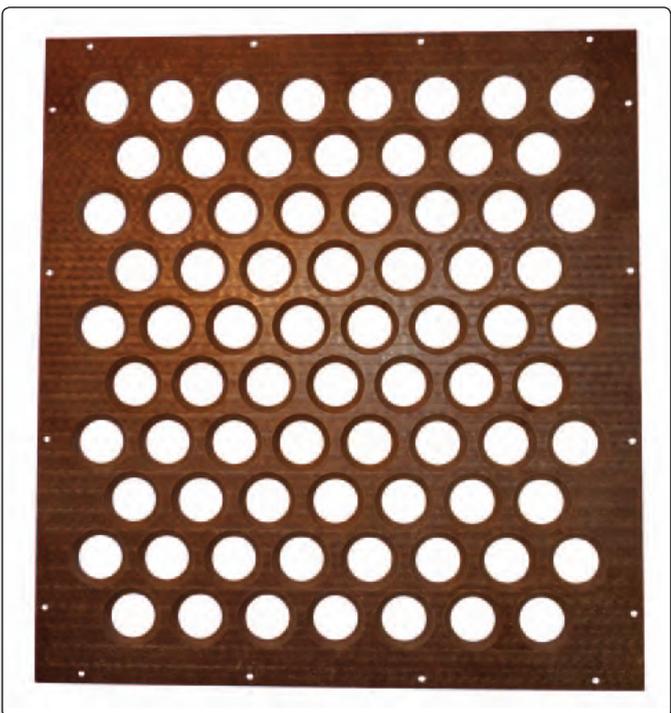


Bild 5: Pertinax ist ein widerstandsfähiges Verschleißmaterial für den Maschinenbau. (Fotos: Dr. Dietrich Müller GmbH)

Pertinax – der Inbegriff von Hartpapier

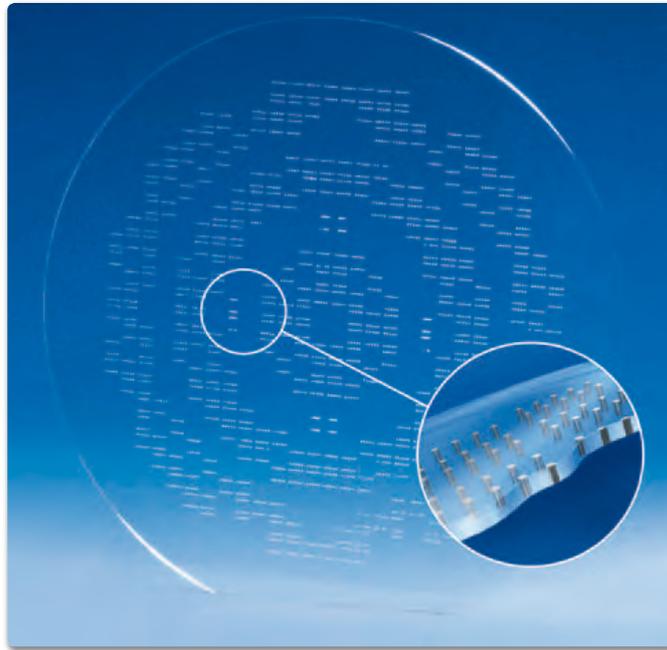
Die Geschichte von Pertinax beginnt mit dem vermutlich ältesten und zweifellos wichtigsten Unternehmen zur Herstellung von Isolierstoffen: Meirowsky & Co, das 1893 gegründet wurde. Mit dem steigenden Bedarf der Elektroindustrie an Rohglimmer stiegen auch die Preise, und so begann eine Marktlücke zu wachsen, die Meirowsky nutzen wollte. Seine Erzeugnisse bestanden aus mit Naturharz (Schellack, aus dem Sekret von Lackschildläusen) imprägnierten Papier. Das imprägnierte Papier schichtete er nach dem Vorbild der Lamellenstruktur des Rohglimmers übereinander und verpresste es zu Hartpapier. Durch

dieses Herstellungsverfahren erhielt Meirowsky nun ein Produkt, das eine mit Rohglimmer vergleichbare Wirkung erzielte. Einen Hype erlebte das Material dann in der Zeit des Deutschen Reiches. Damals galt es, Alternativen zu finden, die unabhängig von Rohstoffimporten waren. Deshalb wurde Pertinax zum Inbegriff von Hartpapier, da es weitgehendst auf Basis inländischer Rohstoffe produziert werden konnte. In den 1970er und 1980er Jahren wurde die Produktion dann auf moderne Epoxy-Lamine und neue Pressenstrukturen umgestellt. Dies war die Geburtsstunde des heutigen Pertinax.

Gasdichte Gehäusetechnologie schützt empfindliches Innenleben

HermeS Wafer von Schott mit hermetisch versiegelten integrierte Metallkontakten (Through Glass Vias, TGVs) ermöglicht vollständig gasdichte und damit langfristig robuste Gehäuse für MEMS-Bauteile. Pins zur zuverlässigen Durchleitung von elektrischen Signalen und Versorgungsstrom lassen sich flexibel und fein platzieren. Und der HermeS Wafer kann direkt unter einem auf Silizium basierenden MEMS-Bauteil angeordnet werden, sodass sich ein hohes Maß an Miniaturisierung des gesamten Bauteils ergibt.

Hintergrund der Neuentwicklung: MEMS-Bauteile und -Sensoren werden oft in extrem rauen Umgebungen eingesetzt, wie beispielsweise für Drucksensoren in korrosiven industriellen Produktionslinien. Dennoch müssen sie perfekt über lange Zeiträume funktionieren. Die Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit eines MEMS-Bauteils hängt von seiner langfristig stabilen Verkapselung ab.



HermeS Wafer von Schott mit hermetisch versiegelten Through Glass Vias (TGV): Damit werden vollständig gasdichte und damit langfristig robuste Gehäuse für MEMS-Bauteile möglich. Fein platzierte Pins ermöglichen dabei die zuverlässige Kontaktierung.

Dank der überlegenen Materialeigenschaften von Glas im Vergleich zu Silizium oder Kera-

mik bringt die HermeS-Lösung gegenüber anderen Technologien, wie TSVs (Through Sili-

con Vias) oder hermetischen Keramikverpackungen, zahlreiche Vorteile mit sich.

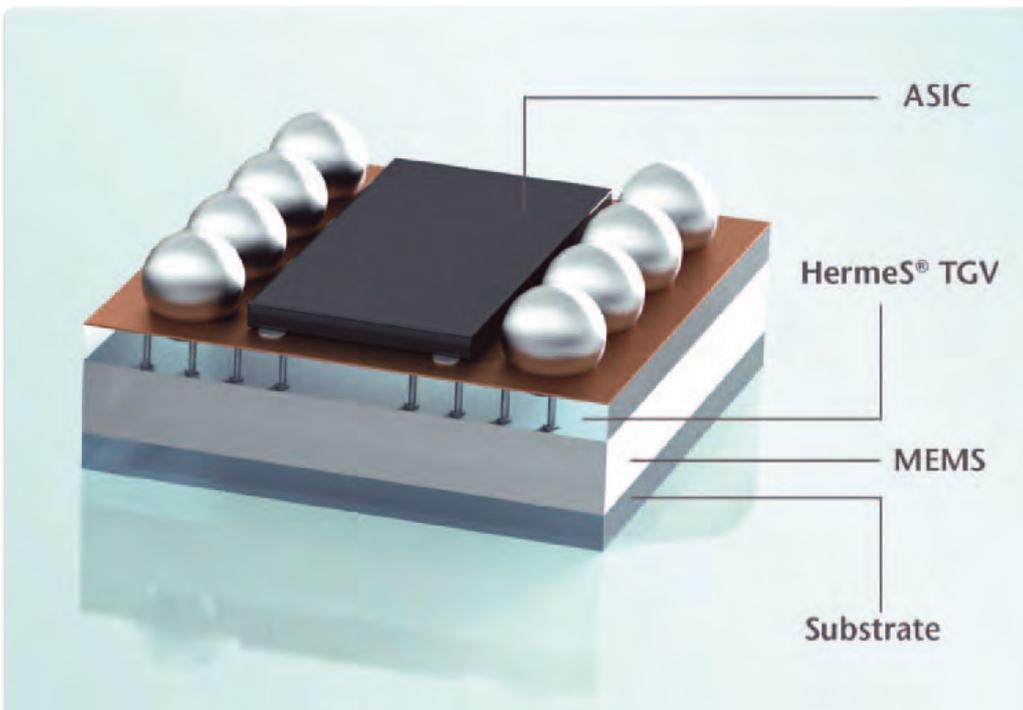
Beständigkeit von Glas besonders zuverlässig

So ist die Verkapselung aufgrund der höheren mechanischen, thermischen und chemischen Beständigkeit von Glas besonders zuverlässig und gewährleistet die langfristige Funktion des MEMS-Bauteils. Dank der niedrigen Dielektrizitätskonstante von Glas und der Möglichkeit, hochleitfähige Materialien zu nutzen, ergeben sich auch ausgezeichnete Hochfrequenz-Eigenschaften. Und nicht zuletzt ermöglicht die Transparenz des Glaswafers eine bessere Verarbeitung und Qualitätskontrolle bei der Herstellung eines MEMS-Bauteils. Beispielsweise medizinische Elektronikbauteile können Körperflüssigkeiten und Sterilisationszyklen über lange Zeiträume widerstehen, und bei HF-MEMS punktet HermeS Wafer mit absoluter Dichtigkeit in einem extrem miniaturisierten Design.

Miniaturisierung der MEMS-Bauteile

Der Einsatz von HermeS-TGV-Substraten ermöglicht eine Miniaturisierung der MEMS-Bauteile, eine Verringerung der Chipgröße und eine kompaktere Bauweise. Die Abmessung kann im Vergleich zu herkömmlichen Keramikgehäusen um bis zu 80% reduziert werden. Man kann auch modernste Bonding-Prozesse anwenden, zum Beispiel anodisch Bonden mit Silizium, Glasfritten und Lötten.

Schott fertigt HermeS-TGV-Substrate aus drei Glastypeen: gefloatetes Borosilikatglas Boro-float 33, alkalifreies Flachglas AF 32 eco und Borosilikatglas D 263 T eco. Mehr Info unter www.schott.com/epackaging/german/auto/others/hermes.html.



Die direkte Verbindung der Pins mit den Kontakten des MEMS auf dem Siliziumwafer ermöglicht miniaturisierte und vollständig hermetische 3D-WLCSs (Waver Level Chip Size Packagings).

► Schott AG
www.schott.com

Neue Markierstation SpeedMarker 1300 und neue SpeedMarker-Serie



Der neue SpeedMarker 1300 für große Teile sowie hohe Stückzahlen (Beide Bilder Trotec).



Allround-Lasermarkiersystem SpeedMarker 700 mit vielen Optionen und Konfigurationen.

Als Teil der neuen SpeedMarker Serie bietet Trotec nun den SpeedMarker 1300 für die Beschriftung großer Teile und hoher Stückzahlen in Trays in Laserschutzklasse 2.

High-Speed-Lasermarkierung für industrielle Anwendungen

Für die unterschiedlichen industriellen Laserbeschriftungsaufgaben bietet Trotec mit der SpeedMarker Serie Beschriftungssysteme in vier Größen an.

Herz der Anlagen ist ein wartungsfreier High-Speed Faserlaser, der Beschriftungsgeschwindigkeiten von bis zu 640 Zeichen pro Sekunde erreicht und somit maximale Produktivität auf Metallen und Kunststoffen garantiert. Die intelligente und leicht zu bedienende Software SpeedMark ermöglicht es jedem Benutzer, bereits nach einer kurzen Einschulung voll-

kommen selbstständig automatisierte Markierprogramme zu erstellen und die Maschine zu bedienen.

Für große Aufgaben: der SpeedMarker 1300

Die sichere Laserklasse 2 Beschriftung von großen und sperrigen Teilen ist oftmals eine Herausforderung, da die Werkstücke aufgrund ihrer Maße nur selten in Markierstationen pas-

sen oder zu schwer waren. Trotec entwickelte aus diesem Grund ein kompaktes geschlossenes Beschriftungssystem, mit dem Markierfelder von bis zu 1120 x 635 mm (mittels X- und optionaler Y-Achse) bearbeitet werden können. Damit können nun sowohl große Teile oder hohe Stückzahlen in Werkstückträgern in minimaler Zeit beschriftet werden, ohne dass weitere Schutzvorkehrungen wie eine Abschirmung oder ein spezieller Laserschutzraum benötigt werden.

Breites Spektrum an Konfigurationen und Optionen

Damit jeder Kunde genau das Lasersystem erhält, das seinen Anforderungen voll gerecht wird, ist eine Reihe von Konfigurationsmöglichkeiten und passenden Optionen verfügbar, wie zum Beispiel unterschiedliche Laserleistungen und zusätzliche Linsen, eine CO²-Laserquelle, eine Rundgravurvorrichtung mit verschiedenen Spannfuttern oder der Focus Finder zur einfachen Fokuseinstellung ohne zusätzliches Werkzeug.

► Trotec Produktions- und Vertriebs GmbH
trotec@trotec.net
www.troteclaser.com

Nachschlagewerke für Entwickler, Einkäufer, Entscheider und Systemintegratoren - jährlich neu!



Einkaufsführer Elektronik Produktion integriert in Electronic Fab 2-2015 mit umfangreichem Produktindex, ausführlicher Lieferantenliste, Firmenverzeichnis, deutscher Vertretung internationaler Unternehmen und Vorstellung neuer Produkte.

Jetzt Unterlagen anfordern für den
Sonderteil Elektronik Produktion
Einsendeschluss der Unterlagen **06.03. 2015**
Anzeigen-/Redaktionsschluss **20.03. 2015**

Probexemplar, Unterlagen zur kostenlosen Aufnahme in das Verzeichnis, Metadaten bitte anfordern bei:

beam-Verlag, Tel.: 06421/9614-0, Fax: 06421/9614-23, info@beam-verlag.de oder Download + Infos unter www.beam-verlag.de/einkaufsfuehrer

Linearachsen für den Reinraumeinsatz



RK Rose+Krieger bietet acht nach EN ISO 14644-1 getestete Varianten der spindel- bzw. Zahnriemengetriebenen RK Duoline Clean für den Reinraumeinsatz an.

RK Rose+Krieger optimierte seine Profil-Lineareinheit RK Duoline für den Einsatz in Reinräumen und bietet jetzt spindel- und Zahnriemengetriebene RK-Duoline-Clean-Lineareinheiten mit oder ohne Unterdruckanschluss in den gängigen Baugrößen 60 und 80 an.

Zu den Branchen, in denen die Reinraumproduktion ein wichtiger Bestandteil der Fertigungsprozesse ist, zählen Halbleiterindustrie, Photovoltaik, Mikroelektronik, Luft- und Raumfahrttechnik sowie Automobilindustrie. Dabei variieren die jeweils geforderten Reinraumklassen.

Da bei der Reinraumproduktion selten schwere Lasten bewegt werden müssen, konzentrierte sich RK Rose+Krieger bei der Entwicklung seiner Reinraumachsen auf die Baugrößen 60 und 80. Das Ergebnis sind insgesamt acht verschiedene Lineareinheiten, welche jeweils bei drei verschiedenen Geschwindigkeiten getestet wurden: RK Duoline 60 S, 80 S, 60 SU, 80 SU, 60 Z, 80 Z und 60 ZU, 80 ZU.

Diese Lineareinheiten gibt es wahlweise mit Kugelgewindetrieb oder einem Zahnriemen aus Polyurethan. Generell haben alle Duoline Clean ein Abdeckband aus Edelstahl. Zusätzlich kann jede Reinraumachse mit einem Unterdruckanschluss versehen werden, was den Partikelaustritt nochmals deutlich reduziert.

Die Varianten wurden erfolgreich nach EN ISO 14644-1 getestet und erhielten die Zertifizierung für Reinräume der weltweit gültigen Klassen 1 (RK Duoline Clean 60 SU mit Unterdruckanschluss bei 0,5 m/s) bis 5 (RK Duoline Clean 80 Z ohne Unterdruckanschluss bei 0,5 m/s). Sämtliche dazu erforderlichen Tests zum Nachweis der Reinraumtauglichkeit erfolgten im Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart.

► **RK Rose+Krieger GmbH**
www.rk-rose-krieger.com

ESD Tutorial „ESD Anforderungen an Fußböden, Messungen

Für die Verarbeitung von elektronischen Bauelementen und Baugruppen ist ein komplexes ESD-System, angefangen vom ESD-Fußboden, ESD-Arbeitsplätzen und ESD-Personenausrüstungen erforderlich. Eine einfache Variante für einen ESD-Fußboden ist die 2-Komponenten-ESD-Beschichtung der Firma B.E.STAT Elektronik Elektrostatik GmbH. Diese Beschichtung lässt sich auf sehr viele Böden sehr einfach aufbringen und gewährleistet eine gute Stabilität des Ableitwiderstandes über mehrere Jahre unabhängig von der Luftfeuchtigkeit. Das Material ist in vielen Farbtönen lieferbar.

Da immer noch sehr viele Fragen zu den ESD-Anforderungen an Fußböden, besonders die Frage der Messungen offen sind, veranstaltet das B.E.STAT European ESD competence centre im Juni 2015 ein ESD-Tutorial für alle, die ESD-Fußböden benötigen, planen und aufbringen wollen.



► **B.E.STAT European ESD competence centre**
www.bestat-cc.com

poly-BLUECUPS Vakuumsauger - ohne Abdruck

Die Polyplas GmbH bietet neuartige Vakuumsauger an. Der Vorteil ist der vollkommen rückstandsfreie Einsatz, auf den Oberflächen bleiben keine Abdrücke.

Diese neuen poly-BLUECUPS (nicht ESD) gibt es lagermäßig in verschiedenen Durchmessern, wie auch die Saugdüsen in ESD, Black Buna oder temperaturbeständiger Ausführung. Alle Saugdüsen eignen sich hervorragend für die bekannten Vakuumpinzetten POLYVAC-pickup und PEN-VAC, beide Geräte arbeiten schlauchlos ohne externe Pumpen.

Die Kontaktfelder der poly-BLUECUPS hinterlassen keinerlei Rückstände oder Abdrücke, sie bestehen aus einer katalytisch gehärteten Silikongummiverbindung (Based Rubber Compound).

Die Elektronik – Elektrofertigung beansprucht höhere Oberflächengüte der zu verarbeitenden Bauteile und Werkstücke. Als funktionsentscheidende Elemente kommen z. B. technische Keramiken zum Einsatz, die in oder an Gehäusen entsprechend verarbeitet werden. Diese erfordern hochreine Oberflächen. Da das manuelle Handling oft nicht direkt erfolgen kann werden Vakuumwerkzeuge eingesetzt, die Polyplas entsprechend anbietet.

Neben dem Verkleben findet diese Type der Cups auch Anwendung bei Quarzglasoberflächen in der Lampenfertigung. Hier



führen Rückstände auf den Oberflächen zum frühen Ausfall der Leuchtkörper.

Ionenfiltersensoren, Halbleitertechnik, Piezotechnik, in der Luft- und Raumfahrt finden Vakuumwerkzeuge- und Saugdüsen ohne Rückstand auf den Oberflächen großen Einsatz.

Technische Daten der poly-BLUECUPS

- Temperaturbeständigkeit Limit (-55° C–250°C)
- Elektrische Eigenschaft – > 1013 Ohm
- Hebekraft je nach Durchmesser des Cups, proportional zum Vakuumniveau.

► **POLYPLAS GmbH**
info@polyplas.de
www.polyplas.de

Langzeitkonservierung in Hochsicherheitsgebäuden

Basis für die Langzeitlagerung beliebiger Materialien ist das speziell entwickelte und konzipierte Hochsicherheitsgebäude der HTV GmbH. Mittels massivem Stahlbeton, aufwendigen Alarm- und Kamera-Überwachungssystemen sowie einer besonderen brandverhindernden Atmosphäre bietet dieses Spezialgebäude die bestmögliche Sicherheit für Kundenware.

Das einzigartige TAB-Verfahren (Thermisch-Absorptive-Begasung) ermöglicht die Konservierung und Lagerung elektronischer Komponenten von aktuell bis zu 50 Jahren und mehr

Durch eine spezielle konservierende sowie schadstoffeliminierende Atmosphäre und spezifische Lagerbedingungen werden die entscheidenden physikalisch-chemischen Alterungsprozesse elektronischer Bauteile drastisch reduziert. Die Verfügbarkeit sowie die Verarbeitbarkeit von elektronischen Komponenten und kompletten Baugruppen werden dadurch für viele Jahrzehnte sichergestellt.

Langzeitlagerung und Konservierung wichtiger Dokumente sowie wertvoller, sensibler Schriftstücke mit dem Verfahren PermaDoc

Wichtige Dokumente, wie z.B. Herstellungsunterlagen und Akten, werden mit PermaDoc durch ein spezielles Lager- und Schutzkonzept für viele Jahrzehnte im Hochsicherheitsgebäude archiviert. Die Alterung wertvoller Schriftstücke kann mit einer speziellen Variante des PermaDoc-Verfahrens gestoppt und der Zustand mittels präziser Analytik genau überwacht werden.

Kundenüberbestände kostenlos mit EverStock-Verfahren einlagern und zum Verkauf anbieten

Das EverStock-Verfahren ist eine attraktive Alternative zur Verschrottung von Überbeständen. Geeignete originalverpackte elektronische Bauteile werden im TAB-Verfahren kostenlos langzeitkonserviert und parallel über das Internet zum Verkauf angeboten. Nach dem Verkauf erhält der Eigentümer im Idealfall seinen kompletten damaligen Einkaufspreis zurück. Benötigt der Einlieferer einen Teil der eingelagerten Bauteile wider Erwarten später doch selbst, so sind lediglich Lagerungskosten für die Einlagerungszeit der zurückgelieferten Bauteilmenge zu entrichten.

Lieferung abgekündigter und aktueller Originalbauteile aus sicherer Quelle

Der Bestand an Ware, der in EverStock gelagert ist, kann jederzeit über das Internet eingesehen und gekauft werden. Der Käufer erhält durch die Langzeitkonservierung mittels TABmeist praktisch neuwertige Ware. Zum anderen ist die Herkunft über den Eigentümer der Ware eindeutig definiert und dementsprechend sicher.

Komponenten-Conditioning

Beseitigung von Oxidation und Verunreinigungen an Bauteilanschlüssen mit dem Verfahren revivec

Das revivec-Reinigungs- und Aufbereitungsverfahren ermöglicht es, organische und anorganische Effekte in Form von Oxidschichten, korrosiven Flächen sowie weitere diverse Unreinheiten von Bauteilanschlüssen und Komponenten vollständig zu entfernen. In Abhängigkeit der Materialzusammensetzung sowie Grad und Typ der Verunreinigung wird der Aufbereitungsprozess spezifisch angepasst. Die betroffenen Flächen werden mit diesem effektiven Verfahren gereinigt und regeneriert.

Hochbelastbare Neuverzinnung elektronischer Komponenten mit dem Verfahren NovaTIN

Das entwickelte einzigartige NovaTIN-Verfahren basiert auf einer kompletten und punktgenauen Entfernung der korrodierten Zinnschicht inklusive der intermetallischen Phase ohne Beschädigung des Trägermaterials! Spezielle Prozessschritte ergeben anschließend eine stabile und lötfähige,



neu aufgebaute bleifreie Reinzinnschicht. Diese sichert zuverlässige Lötverbindungen bei der automatisierten Verarbeitung in SMD-Fertigungslinien. Durch dieses spezielle Know-how kann die Lötbarkeit besonders von älteren, bereits durchdiffundierten Bauteilen wiederhergestellt werden.

Löschen und Neuprogrammierung von OTPs (one-time-programmable) mit dem Verfahren OTP-Alive

Mit dem OTP-Alive-Verfahren kann eine Vielzahl von OTP-Bauteilen, wie zum Beispiel μ PD75Pxxx, NM27C256xxx oder EP910xx, gelöscht und wieder mit einem neuen Programm beschrieben werden!

Dies erfolgt durch eine aufwendige chemische Bauteilöffnung, Lokalisierung der zu löschenden Speicherbereiche, UV-Löschung, Neuprogrammierung, Verifizierung und dem fachgerechten Verschließen mit einer speziellen Moldmasse.

Autor
Dipl. Ing. Holger Krumme, HTV GmbH
Managing Director Technical Operations

► Halbleiter-Test & Vertriebs-GmbH
info@htv-gmbh.de
www.htv-gmbh.de



Links ein ausglötetes Bauteil, rechts das neu verzinnte Bauteil mit Verfahren NovaTIN.

Tools zur Markteinführung von Produkten



eC-test-mate und eC-test-mate-starter-kit

Mit dem Ziel, Entwicklern bei der rechtzeitigen und budgetgerechten Markteinführung ihrer Produkte zu helfen, hat Eurocircuits neue DFM-Werkzeuge und eine preisgekrönte Lösung zum adapterlosen elektrischen Testen bestückter Leiterplatten eingeführt.

Hintergrund:

Kaum ein Entwickler kennt jeden Aspekt der Leiterplatten-Herstellung, wie etwa die Kostentreiber und Einflussgrößen auf Produzierbarkeit sowie Langlebigkeit der Leiterplatte. Für eine erfolgreiche Markteinführung (NPI) benötigt er die Unterstützung seines Leiterplatten-Herstellers. Diese Unterstützung ist einer der treibenden Faktoren für die Rückverlagerung der Leiterplatten-Produktion aus Fernost. Die Leiterplatten mögen billig sein, aber die Hersteller und Händler bieten kaum Support für die Produzierbarkeit oder Tests. Eine einzige vermeidbare Design-Iteration kompensiert sämtliche Einsparungen an der Leiterplatte.

Im Gegensatz dazu haben die besten lokalen Produzenten aus Europa und den USA etablierte Prozeduren, um die Kundendaten bei Erhalt zu prüfen und eine Rück-

meldung darüber zu geben, wie schnellere Lieferungen, niedrigere Kosten und höhere Verlässlichkeit zu erreichen sind.

Das Modell zur Kundenunterstützung hat leider einen Nachteil: Es kostet Zeit zu einem kritischen Zeitpunkt der Markteinführung. Der Entwickler muss auf die Vorschläge des Herstellers zur Beseitigung von Produktionsproblemen bzw. zur Verbesserung der Produzierbarkeit warten.

Online-Selbstbedienungs-Werkzeuge für DFM

beseitigen diesen Nachteil. Der Entwickler erhält die Antworten sofort. Er weiß, welche Lösung funktioniert und welche nicht. Er kann mit verschiedenen Lösungen experimentieren und für sich selbst die Balance zwischen Technologie, Lieferzeit und Kosten finden. Eurocircuits neue Werkzeuge zur interaktiven DFM- und DRC-Prüfung bieten diese Unterstützung zur NPI.

Der Lagenaufbau-Editor mit über 700 definierten Lagenaufbauten hilft dem Nutzer bei der Auswahl des für seine Zwecke am besten geeigneten Aufbaus und der exakten Spezifikation (Lagenanordnung, Material, Bohrlöcher inkl. vergrabenen Bohrungen/ Sacklöchern etc.).

Ein regelbasiertes Expertensystem

im Kalkulator validiert die Parameter anhand von 300 eingebauter Regeln, um den Entwickler zu einer Lösung zu führen, welche schneller lieferbar, zuverlässiger und kostengünstiger ist. Der PCB Configurator analysiert das resultierende Layout. Dieser hebt am Bildschirm jegliche DRC-Verletzungen hervor oder zeigt Bereiche, in denen kleine Veränderungen weitere Kostensenkungen bedeuten können (manchmal bis zu 25%). Die Verwendung dieser Werkzeuge bei jedem Schritt der Layout-Entwicklung optimiert den Ablauf der Produkteinführung.

Andere neue Online-Tools adressieren die Produktionsanforderungen, welche von den CAD-Systemen nicht ausreichend abgedeckt sind. Der Nutzen-Editor ermöglicht dem Entwickler die Erstellung eines individuellen Liefernutzens am Bildschirm. Mit dem Markierungs-Editor können der Bestellung spezifische Texte, QR-Codes, Datums-Codes und Logos hinzugefügt werden.

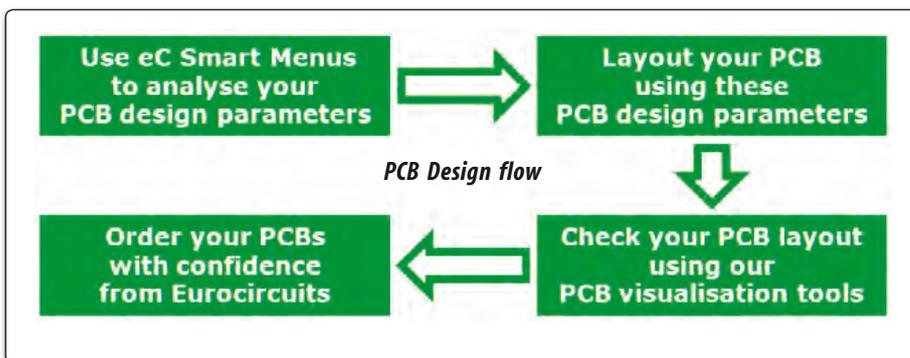
Design for Test (DFT)

ist ein neueres Konzept als DFM, dennoch kann es eine entscheidende Rolle bei der Markteinführung spielen. Eurocircuits eC-test-mate wurde entwickelt, um eine Lösung für einen vollständigen Funktionstest für bestückte Prototypen anzubieten, ohne die sonst notwendige Zeit und die Kosten für die Vorbereitung von Testadaptern. Die Hardware umfasst eine Dockingstation und drei von Hand zu bedienende Testköpfe, jeder mit 21 Testpins und der Hardware für spezielle Testbereiche. Der Entwickler integriert die Footprints des eC-test-mate in sein Leiterplattenlayout und schreibt sein Testprogramm unter Verwendung der eC-my-test-Software, einer mächtigen, auf Standardtestbefehlen basierenden Skriptsprache. Für den Test steckt der Bediener den Testkopf einfach in dessen Footprint und startet den Test. Sobald das Design in Serie geht, bietet dieser Footprint eine klare und eindeutige Kontaktfläche für einen konventionellen Adapter eines herkömmlichen Testgeräts.

Der eC-test-mate hat den red dot Award für sein Design und den TechAward auf der WoTS-Ausstellung in Holland gewonnen. Diese Produkte können unter www.eurocircuits.com angesehen werden.

Dirk Stans, Managing Partner, Sales & Marketing

► Eurocircuits NV
www.eurocircuits.com



Router Solutions veröffentlicht BOM Connector Version 6.8

Pos	PN	Index	REF	DESC
10				Submontage
11	10001201	25		Schwermet
12	10004556	29		MUB 03333
30	10004557			Assembly
30	10004557			Assembly
40	0999123	06	C001A	CAPACITOR-10J-0050V-10105x127-RM05 0
110	0999123	06	C001	CAPACITOR-10J-0050V-R-0105x127-RM05 0
110	0999123			PASADONC-EEURCTJ101L
110	0999123			PASADONC-EEURCTJ101
110	0999123			CHINA-CPI-EGX000E_599MIC35
110	0999123			W54AT-20000000
110	0999123			W54AT-MAL204F8101E3
110	0999123			W54AT-TABRUS 2022 140 B101
110	0999123			W54AT-MAL214F8101E3
120	0900456	01	C002	CAPACITOR-SMD-1210DCERAMC-100-050V-K7H
120	0900456			KBMT-C1210C105K5RAC

BOM Connector ist die Lösung für zwei der größten - und sich direkt auf die Effizienz auswirkenden - Aufgaben für EMS-Fertiger: Bearbeitung von Kunden-Stücklisten (BOMs) und Angebotserstellung.

Beide Bereiche werden durch den in Version 6.8 neu entwickelten BOM Input Prozessor erheblich optimiert. Mit seinen neuartigen Funktionen bietet er Anwendern die höchstmögliche Flexibilität, um nahezu jede eingehende Stückliste ohne große Vorbereitung zu bearbeiten.

Ein besonders wichtiger Aspekt des Readers ist die Möglichkeit, Inhalte zu verifizieren. Da BOMs ziemlich umfangreich sein können, ist es oft sehr

schwierig, Unstimmigkeiten oder fehlende Felder rechtzeitig zu korrigieren. Das neue Input Modul ist mit einer interaktiven, graphischen Benutzeroberfläche ausgestattet, die Unstimmigkeiten wie z.B. nicht-Übereinstimmung von Teilen, widersprüchliche Beschreibungen, unvollständige Teildaten, fehlende Referenzbezeichnungen, falsche Mengenangaben oder mangelhaft eingegebene Herstellerdaten aufgreift. Der Anwender wird durch einen einfachen „Durchsuchen“ Button zu jeder Unstimmigkeit geführt, für die BOM Connector dann einen Korrekturvorschlag anbietet.

Sobald eine bestimmte Stückliste einmal vollständig bearbei-

tet worden ist, werden alle verwendeten Einstellungen unter dem Kundenprofil abgespeichert, so dass zukünftige BOMs der gleichen Quelle durch einfachen Mausklick aufbereitet werden können. Dies spart Zeit und Arbeitsaufwand und stellt sicher, dass auch andere Anwender innerhalb der Firma davon profitieren.

„Die hohe Vielfalt an Stücklisten, mit denen EMS Firmen täglich zu tun haben stellt wirklich eine große Herausforderung dar,“ so Marius Schäfer, Software Development Manager bei Router Solutions. „Nicht nur die Formate sind unterschiedlich – z.B. Excel, CSV, spaltenorientiert, freier Text oder XML

– sondern auch die Art der Formatierung und der ausgegebenen Inhalte. Wir sagen immer, dass die einzige Regel bei Stücklisten die ist, dass es keine Regeln gibt. Der neue BOM Reader in BOM-Connector ist das Ergebnis all unserer Erfahrungen auf diesem Gebiet. Wir haben ihn äußerst anpassungsfähig, leistungsstark und sehr intuitiv gemacht, ausgestattet mit einem farbkodierten Prüfer, um die unvermeidbaren Fehler und Unstimmigkeiten auffindig zu machen, die EMS-Fertigern so viel Kopfschmerzen bereiten. Es ist enorm, wieviel Zeit und Aufwand hierdurch eingespart werden können.“

Nach dem Einlesen der BOM kann der Anwender mit dem BC-PREP Modul von BOM-Connector schnell das interne ERP-System nach dem passendsten Bauteil durchzusuchen. Das BC-QUOTE Modul liefert sofort genaue und aktuelle Preis- und Lieferinformationen für die Angebotserstellung. Dieser Vorgang wird durch die hochintelligente Herstellerteilenummer (MPN)-Suche ebenfalls wesentlich unterstützt.

► Router Solutions GmbH
www.routersolutions.de

So meistern Sie die Losgröße 1

Zurzeit erleben fast alle produzierenden Unternehmen in Deutschland das Gleiche: Die Variantenzahlen explodieren und die Losgrößen sinken. Das DESC 5 der DE software & control GmbH, ein modular aufgebautes und adaptives Werkerführungssystem, begegnet den neuen Herausforderungen.

Durch die steigenden Variantenzahlen und sinkenden Losgrößen können die Produktionsmitarbeiter nicht mehr wissen, welche Variante wie produziert wird.

DESC 5 setzt genau hier an und informiert die Mitarbeiter in Echtzeit über die notwendigen Prozessschritte. Dabei berücksichtigt die DEC 5, dass verschiedene Mitarbeiter unterschiedliche Qua-



lifikationsprofile haben und stellt die Arbeitsanweisungen in individuellen Detailstufen dar.

Das Erstellen der Arbeitsanweisungen ist sehr einfach – trotz der hohen Variantenzahlen und unterschiedlichen Detailstufen. Die Arbeitsanweisungen werden modular zusammengesetzt. Um eine neue Variante einzupflegen, werden vorhandene

Module – bestehend aus einzelnen oder mehreren Arbeitsschritten – einfach neu kombiniert oder neue Module in einem benutzerfreundlichen Editor hinzugefügt.

Zur zusätzlichen Unterstützung der Mitarbeiter integriert DESC 5 verschiedene Automatisierungseinheiten, wie RFID zur eindeutigen Mitarbeiteridentifikation, Pick-to-Light zur schnellen und fehlerfreien Kommissionierung, eine digitale Waage zur Vollständigkeitskontrolle und eine Kamera zur visuellen Prozessdokumentation.

► DE software & control GmbH
www.de-gmbh.com

Test- und Fertigungsverfahren zur Sicherung der Produktqualität



Von links nach rechts: Herr Dipl.-Ing (FH) Claus Zabel (Asscon GmbH), Dipl.-Wirt.-Ing (FH) Markus Neuner (SmartRep GmbH), Dipl.-Ing. (FH) Heiko Hofmann (SPEA GmbH), Dr. Johannes Adam (ADAM Research), Marco Balling (productware), Herbert Schmid (productware), Matthias Hunkel (productware)

Die productware GmbH, ein auf Low/Middle Volume/High-Mix spezialisiertes Electronic Manufacturing Services (EMS) Unternehmen mit Sitz im Rhein-Main-Gebiet, hat am 30. Oktober 2014 ihren dritten Technologietag durchgeführt. Themen der diesjährigen Veranstaltung waren „Sicherung der Produktqualität durch den Einsatz von

High-End 3D-SPI- und AOI-Messsystemen“; „Wirtschaftliche und technologische Argumente für den elektrischen Baugruppentest mit einem Flying-Probe-Testsystem“; „Lunkerfreie Lötverbindungen bei thermisch hoch belasteten Bauteilen – Zweck und Nutzen“ und „Elektronikkühlung beginnt schon mit dem Design der Lei-

terplatte“. Als Gastredner konnten renommierte Referenten wie Rudolf Niebling, Geschäftsführer SmartRep GmbH, Heiko Hofmann, Gebietsverkaufsleiter SPEA GmbH, Claus Zabel, Geschäftsführer der Asscon Systemtechnik-Elektronik GmbH und Dr. Johannes Adam, Geschäftsführer Adam Research, gewonnen werden.

„Das Konzept ist wieder aufgegangen“, zeigt sich Herbert Schmid, Geschäftsführer der productware überzeugt. „Mit dem abwechslungsreichen Programm bestehend aus interessanten Fachvorträgen, Firmenrundgang und Demonstration der neuen Anlagen lieferte der Technologietag nicht nur einen „Rundumblick“ über moderne Test- und Fertigungsverfahren, sondern bot den Teilnehmern auch jede Menge an Gelegenheiten zum Erfahrungsaustausch.“

Abwechslungsreiches Vortragsprogramm

Rudolf Niebling schilderte in seinem Vortrag „Sicherung der Produktqualität durch den Ein-

satz von High-End 3D-SPI- und AOI-Messsystemen“ wie sich mit Hilfe von 3D SPI- (Solder Paste Inspection) und 3D AOI-Systeme (Automatic Optic Inspection) Schwachstellen auf bestückten Baugruppen schnell und einfach lokalisieren lassen. Dies beginnt mit optischen Standardtests wie der 3D SPI nach dem Drucken der Lotpaste und wird mit 3D AOI nach der SMD-Bestückung bzw. nach dem Löten fortgeführt. Die bei productware verwendeten 3D-Messsysteme erkennen beispielsweise zu kleine oder zu große Lotpastendepots, Verschmierung oder Kurzschluss beim Lotpastendruck sowie alle Bestückungsfehler bei der Baugruppenfertigung, einschließlich komplexester Fehlerbilder wie Auflieger bei Bauteilebenen ohne Fehlerschlupf und halten die Pseudofehlerrate in engen Grenzen.

Flying-Probe-Testsystem

Heiko Hofmann referierte über wirtschaftliche und technologische Argumente für den elektrischen Baugruppentest mit einem Flying-Probe-Testsystem. Der Flying-Probe-Test hat deutliche Vorteile gegenüber dem herkömmlichen In-Circuit-Test mit Nadeladaptern. So kann ein hoch präzises Flying-Probe-Testsystem Pads oder Kontaktflächen unter 100 µm kontaktieren, die für Nadeladapter unerreichbar sind. Das Flying-Probe-Testsystem ermöglicht im Idealfall die gesamte Testabdeckung bei hochintegrierten Produkten. Dazu zählen Analogtest, Digitaltest, Funktionstest, On-Board-Programmierung, etc. Bezüglich der Fehlerabdeckung bietet ein modernes und voll ausgestattetes Flying-Probe-Testsystem, so wie es bei productware zum Einsatz kommt, einen deutlich höheren Abdeckungsgrad als herkömmliche Tester.

Lunkerfreie Lötverbindungen

Am Nachmittag erläuterte Claus Zabel in seinem Vortrag

Bilder vom Eiskometen

Niemals zuvor hat die Menschheit Derartiges gesehen, als nach rund zehnjährigem Flug durch die Weiten des Alls am 12. November 2014 der von der Raumsonde Rosetta abgekoppelte Lander Philae auf dem Eiskometen Churyumov-Gerasimenko landete – wenngleich er sich nicht wie geplant auf dem Kometen verankert hat. Der Erfolg der Mission sind Bilder und Messdaten von geschichtlichem Wert.

Nicht zuletzt gelang die Bildübertragung durch eine unter extremen Bedingungen sicher arbeitende Leiterplatte für das Kamerasystem der Philae. Das wichtige Teil stammt vom Elektronik-Dienstleister tecnotron elektronik. Den Auftrag hat das am Bodensee ansässige Unternehmen Karl-Heinz Strohmaier zu verdanken, dem ehemaligen Geschäftsführer und Mitbegründer.

► tecnotron elektronik GmbH
www.tecnotron.de



Momente, die Geschichte schreiben: Karl-Heinz Strohmaier, ehemaliger Geschäftsführer und Inhaber der tecnotron elektronik GmbH, übergibt symbolisch mit einer baugleichen Leiterplatte wie im Lander Philae an seine Nachfolger Florian Schemm und Alex Weyerich (v.l.).

„Lunkerfreie Lötverbindungen bei thermisch hoch belasteten Bauteilen – Zweck und Nutzen“ was die Ursachen für Lunkerbildung sind und woraus Lunker bestehen. Er erklärt wie sich Lunker durch Optimierung der vor dem Löten stattfindenden Fertigungsschritte und durch den Einsatz von Vakuumtechnik reduzieren lassen und zeigte auf, welche Vorteile die Dampfphasen- oder Vapor-Phase-Technologie hier bietet. Sein Resümee: Mit einem Multi-Vacuum-Prozess lässt sich die niedrigste Lunkerrate erzielen.

Elektronikkühlung

Im letzten Vortrag des Tages „Elektronikkühlung beginnt schon mit dem Design der Leiterplatte“ schilderte Dr. Johannes Adam wie Bauteile und Ströme eine Leiterplatte aufheizen, welchen Einfluss die Thermodynamik einer Leiterplatte hat, welche Faktoren eine Kühlung erschweren und was der Entwickler dagegen machen kann. Seine Ratschläge waren durch geschickte Schaltplan-, Stromlauf- und Bauteilwahl erst gar keine thermischen Verluste entstehen lassen, die Gesetze der Wärmeübertragung kennenlernen und anwenden, so weit möglich beim Leiterplattendesign thermische Akzente setzen, etc.. Schließlich legte Dr. Adam dar, welche temperatursenkenden Maßnahmen sinnvoll sind.

Positive Resonanz der Teilnehmer

Jürgen Rieger, Einkaufsleiter der MRU GmbH, zieht ein positives Fazit: „Wir bedanken uns für einen aufschlussreichen und mit interessanten Vorträgen gefüllten Technologietag. Die Auszeichnung Best-EMS kommt nicht von ungefähr. Bei einem Firmenrundgang konnten wir uns von einer gut strukturierten Fertigung überzeugen. productware setzt außerdem neue Akzente in Puncto Prozessoptimierung durch eine Neuinvestition im Bereich AOI zur Analyse und Optimierung von Qualität und Kosten am Produkt

MCD Elektronik mit Supplier Award ausgezeichnet

Die MCD Elektronik GmbH startet als „ausgezeichneter“ Lieferant in das neue Jahr. Kurz vor dem Jahresabschluss erhielten die Messtechnik-Spezialisten den „Supplier Award“ der Hirschmann Car Communication GmbH (HCC). Der weltweit führende Anbieter für Send- und Empfangssysteme zeichnet damit ausgewählte Lieferanten und Dienstleister aus. Im Rahmen einer feierlichen Preisverleihung ehrte das Unternehmen Lieferanten, deren Qualität, Service, Zuverlässigkeit, Technologie und Preisverhalten im vergangenen Geschäftsjahr besonders überzeugt haben. Dazu trafen sich die Geschäftsführung, Siegerunternehmen und zahlreiche geladene Gäste am 19. November 2014 im ungarischen Hirschmann Car Communication Werk in Békéscsaba. Der Auszeichnung liegen die Bewertungen der Hirschmann Car Communication Standorte in Deutschland, Ungarn und China zugrunde. Die MCD Elektronik GmbH aus Birkenfeld bei Pforzheim



Ausgezeichnete Zusammenarbeit: Christian Drees (Head of Purchasing and Supplier Quality Management bei HCC) überreicht Bruno Hörter (Geschäftsführer MCD) und Verena Hörter (Marketing Manager MCD) den Hirschmann Supplier Award. (v.r.n.l.)

wurde für ihre besonderen Leistungen in den Bereichen Test Equipment und Service ausgezeichnet. „Der Supplier Award bestätigt uns, dass Know-how und persönlicher Kundenkontakt nach wie vor überzeugen“, kommentiert MCD Elektronik Geschäftsführer Bruno Hörter den Preis. Der Geschäftsführer der Hirschmann Car Communication GmbH, Ludwig Geis,

betonte bei der Preisverleihung: „Es ist wichtig, dass wir uns auf die Zuverlässigkeit und Qualität unserer Lieferanten verlassen können. Deshalb würdigen wir hervorragende Leistungen und fördern auch in Zukunft die gute Zusammenarbeit.“

► MCD Elektronik GmbH
www.mcd-elektronik.de

und im Prozess. Davon profitieren auch wir als Kunde.“ „Der productware-Technologietag 2014 ermöglichte eine sehr effektive Art der Weiterbildung nicht nur im Bereich der Baugruppenbestückung. Neben neuen Erkenntnissen aus den interessanten und praxisbezogenen Vorträgen boten auch die Pausen viele Möglichkeiten, um mit den Teilnehmern und Experten ins

Gespräch zu kommen. Zusammen mit der sehr guten Organisation war diese Veranstaltung in Dietzenbach rundum gelungen“, fasst Michael Schwitzer, Geschäftsführer der CiBOARD electronic GmbH seine Eindrücke des Tages zusammen. „Das Ziel eines Erfahrungsaustauschs zwischen den Teilnehmern untereinander, Referenten und productware wurde

voll erreicht. Alle Beteiligten fanden die Veranstaltung als sehr informativ und gelungen. Die positive Resonanz ist Lob und Ansporn zugleich für den nächsten Technologietag“, resümiert Marco Balling, Geschäftsführer der productware. ► productware GmbH
info@productware.de
productware.de

Schutzbeschichtung in Perfektion

Coating Ausrüstung & Service



- o I-Coat Schablonen-Tauchanlagen
- o Coating Sprühanlagen
- o LED Inspektions-Leuchtelemente
- o UV I-LED Blacklight Emittier
- o Vertikale Abluftsysteme
- o Lackiervorrichtungen
- o Selektive Schutzlackierung
- o Partial- und Vollverguss
- o BGA/FlipChip - Underfilling
- o Hochspannungsisolation
- o PCB-Reinigung
- o Design-Consulting

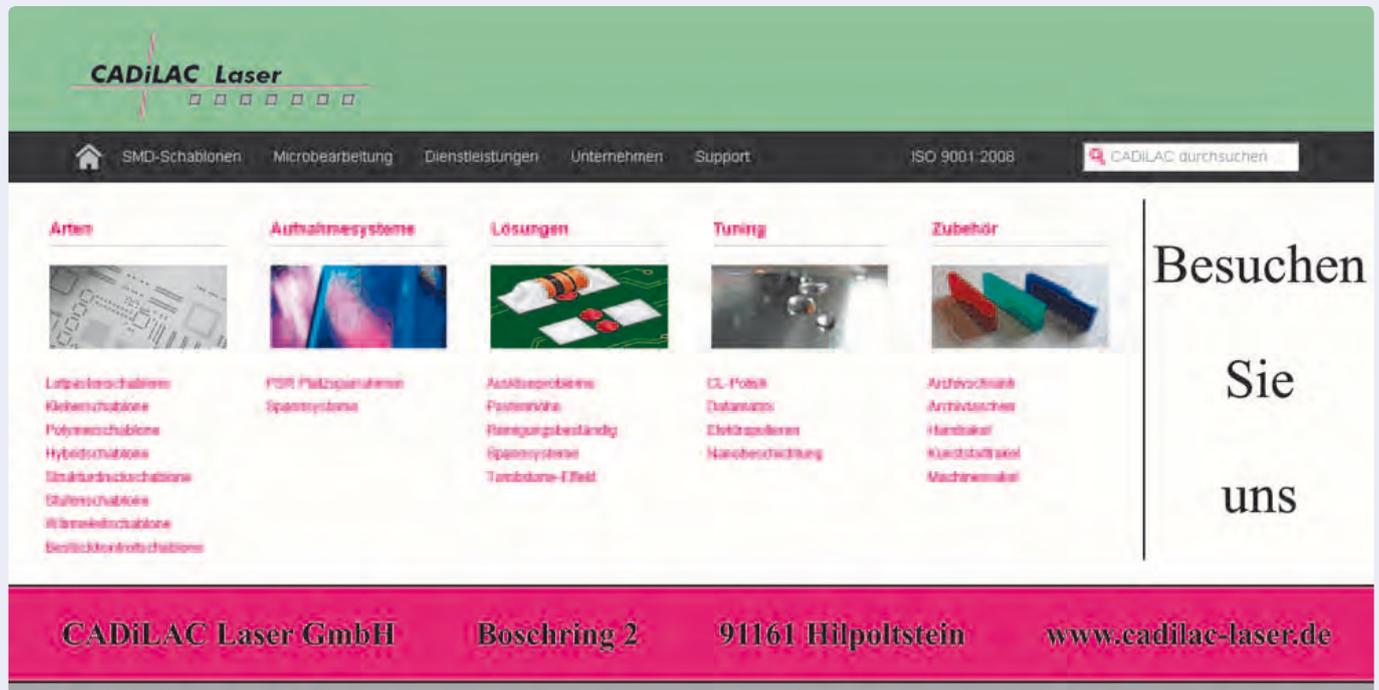
InnoCoat
Innovative coatings gmbh

Nimrodstraße 9, Geb. 2
90441 Nürnberg
Tel.: +49 911 23980460
www.inno-coat.de

**NEU! Silikonbeschichtung
Conformal Coating & Potting**




CADiLAC Laser GmbH mit neuem Internetauftritt



Ab Februar 2015 geht der neue Internetauftritt der Firma CADiLAC Laser GmbH online. Neues Layout, neue Informationsfelder, neue Lösungsvorschläge.

Die Homepage überzeugt durch einfache Handhabung und ist auch für mobile Endgeräte angepasst. Sie zeichnet sich weiterhin durch ihre Schnelligkeit, ihre Navi-

gation und eine intuitive Bedienung aus. Auf einer gemeinsamen Plattform präsentiert sich das gesamte Produktspektrum von Schablonen, Feinschneidteilen, Microbearbeitung und Dienstleistungen. Somit erhält der Kunde einen umfassenden Überblick. Außerdem bietet der neu geschaffene Bereich „Lösungen“

dem Kunden Vorschläge für konkrete Problemstellungen an.

**Schnell und hilfreich.
Ein neuer Weg in die Zukunft.**

► CADiLAC Laser GmbH
www.cadilac-laser.de

Die productronica räume auf



Die Elektronikfertigungsbranche ist in einem stetigen Wandel. Die Anforderungen an die Fertigung ändern sich, Schwerpunkte werden neu gesetzt und Zukunftsmärkte kommen hinzu. Die Weltleitmesse productronica hat in enger Zusammenarbeit mit

Ausstellern und Verbänden die Veranstaltung optimiert: Eine neue Cluster-Struktur gibt einen einzigartig Überblick:

- PCB & EMS: Leiterplatten und Schaltungsträger-Fertigung, Electronic Manufacturing Services (EMS) (Halle B1)

- SMT: Bestückungstechnologie, Löttechnik und Fügetechnik für Leiterplatten, Mess- und Prüftechnik, Qualitätssicherung, Product Finishing, Produktionssysteme, Produktionslogistik und Materialflusstechnik (Halle A1-A4)
- Semiconductor: Halbleiterfertigung, Fertigung von Displays, LEDs und diskreten Bauelementen, Photovoltaik-Fertigung, Micronano-production, Reinraumtechnik, Materialbearbeitung (Halle B3)
- Cables, Coils & Hybrids: Fertigungstechnologien für Kabel und Steckverbinder, Wickelgüterfertigung, hybride Bauteilfertigung (Halle B2)
- Future Markets: IT to Production, Industrie 4.0, Fertigungstechnologien für Batterien und elektrische Energiespeicher, organische und gedruckte Elektronik, 3D-Druck, additive Fertigung (Halle B3)

► Messe München
www.productronica.com

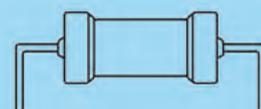
BAUTEILVORBEREITUNG

für **dicke** Anschlußdrähte



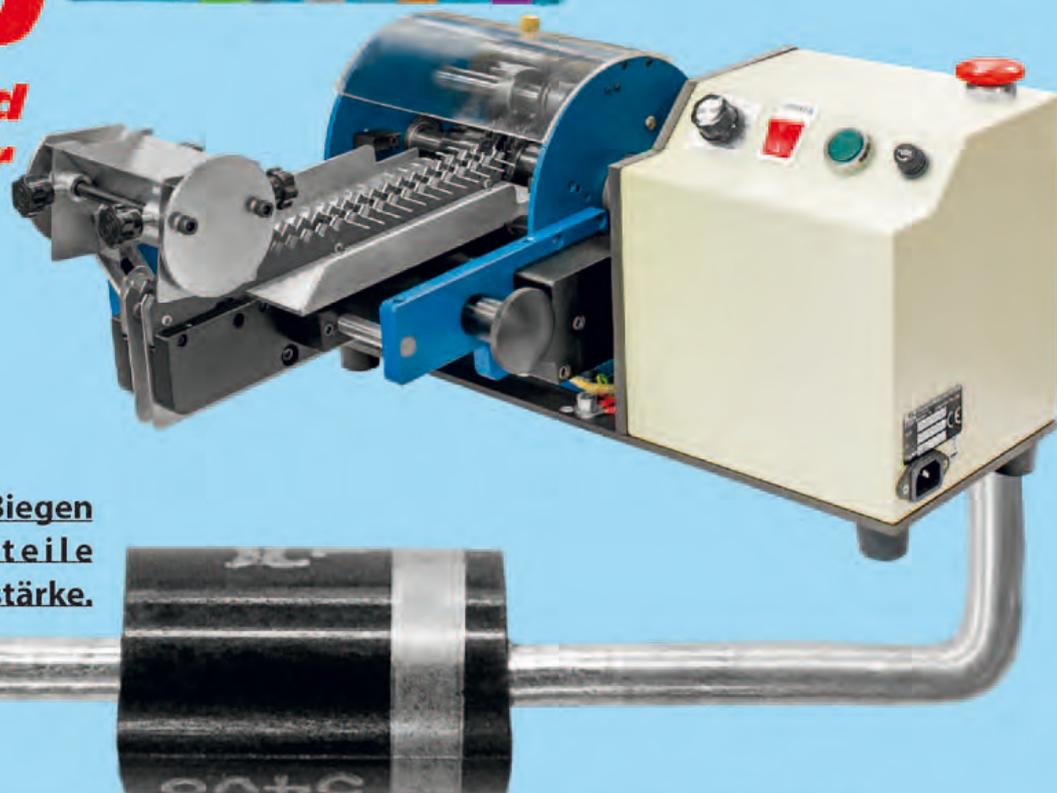
TP-80

Zum Schneiden und Biegen
gegurter axialer Bauteile
bis max. 1,5 mm Drahtstärke.



TP-80

mit Motor und
Zuführung für
lose Bauteile



Zum Schneiden und Biegen
loser axialer Bauteile
bis max. 1,5 mm Drahtstärke.

Mehr Informationen zu unseren Produkten erhalten Sie in unserem Katalog oder unter www.bjz.de !

BJZ GmbH & Co. KG
Berwanger Str. 29 • D-75031 Eppingen/Richen

Telefon: +49 -7262-1064-0
Fax: +49 -7262-1063
E-Mail: info@bjz.de
Web: www.bjz.de

Solder Ball Attach & Rework

Maschinenbau & Dienstleistungen in Europa, USA, Asien

SB²-Jet

Wafer Level, Single Chip, BGA, PCB, MEMS, Kameramodule, HDD (HGA, HSA, Hook-Up, Spindelmotor)

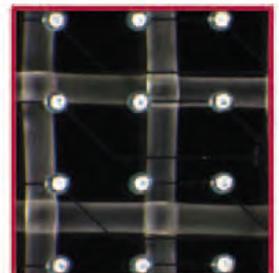
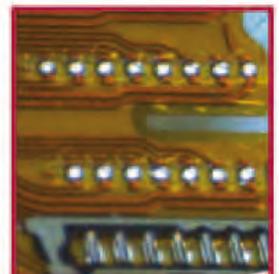
- Lotkugeln: 40µm - 760µm
- Flussmittelfrei
- Betriebsmodi: Manuell, Semiautomatik & Automatik



SB²-M

Solder Rework & Reballing CSP, BGA und cLCC

- Lotkugeln: 150µm - 760µm
- Solder Ball Rework: selektiv oder vollflächig
- Betriebsmodi: Manuell & Semiautomatik



ISO 9001
ISO TS 16949



PacTech
member of lagase group

PacTech GmbH, Am Schlangenhorst 15-17, 14641 Nauen, Germany
Email: sales@pactech.de Web: www.pactech.de



www.pactech.de