

# a:lot

DAS ELEKTRONIK-MAGAZIN VON WETEC



Kleines ABC des conformal coating

## Schutzlacke richtig anwenden

• Baugruppenreinigung

• **Wenn's nicht nur sauber sein soll**

• Nanowiring und Klett Welding

• **Klettverschluss für die Elektronikfertigung**

• Neuheiten von *dem* Branchentreffpunkt 2018

• **Highlights der Electronica**

# Editorial



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

in einer technischen Branche wie der Elektronikfertigung geht es oft recht sachlich und nüchtern zu. Spezifikationen, Kennzahlen und Termine bestimmen das Miteinander. Umso mehr freut es mich, dass wir immer mal wieder von Ihnen – unseren Kunden – für die freundliche, engagierte und zuverlässige Betreuung durch unsere Mitarbeiter gelobt werden – und einige von Ihnen sogar genau deshalb unsere Kunden (geworden) sind. Das zeigt, dass wir auch in einer technischen, digitalen und vernetzten Welt alle noch Menschen geblieben sind. Wir nehmen das als Ansporn, diesen Aspekt nie aus dem Auge zu verlieren und für Sie stets ein technisch kompetenter, aber auch menschlich zugewandter Lieferant zu bleiben.

Dazu gehört auch, dass wir Ihnen mit unserem Kundenmagazin a:lot zahlreiche Informationen an die Hand geben, die Ihnen konkret im Arbeitsalltag helfen. Im Titelthema der vorliegenden Ausgabe beschäftigen wir uns mit Schutzlacken. Weil das kein Kerngebiet unseres ansonsten riesigen Produktangebots ist, war auch ich ein wenig überrascht, wie viel in diesem Thema drinsteckt (ab S. 8). Aber es zeigt sich einmal mehr, dass es von der Prototypenfertigung bis zur Großserie eine gute Idee ist, stets auf dem aktuellen Stand der Dinge zu bleiben.

Damit Ihnen das auch im nächsten Jahr gut gelingt, finden Sie – wie immer in unserer letzten Ausgabe des Jahres – auf den Seiten 18/19 einen Überblick über die wichtigsten Veranstaltungen der Elektronikbranche im kommenden Jahr. Stay tuned! Das gilt im Übrigen auch für einige Neuheiten der diesjährigen Electronica, die wir auf den Seiten 16/17 für Sie zusammengetragen haben. Wir selbst waren nicht mit einem eigenen Stand vertreten, aber einige Mitarbeiter aus unserem Team haben sich in München über die aktuellen Trends und Produkte informiert. Wenn sich aus der Lektüre dieser Ausgabe (oder Ihrem Arbeitsalltag) noch Fragen ergeben, sind wir gerne persönlich für Sie da. Unser Angebot steht.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen einen gesunden und erfolgreichen Winter, schon jetzt alles Gute für das neue Jahr und viel Spaß bei der Lektüre dieser Ausgabe.

Herzliche Grüße

Wolfgang Schulz  
Geschäftsführer Wetec

## IMPRESSUM

### Herausgeber:

Wetec GmbH & Co. KG, Jägerwald 11, 42897 Remscheid,  
Tel.: +49(0)2191/56262-0, Fax: +49(0)2191/56262-99,  
E-Mail: info@wetec.de, Internet: www.wetec.de  
**Gesamtverantwortlich für den Inhalt:** Wolfgang Schulz  
**Verlag:**  
neoqom – Volker Neumann und Roland Hontheim GbR,  
Benninghausen 37, 51399 Burscheid,  
Tel: +49(0)2174.73237-44 und -45,  
E-Mail: info@neoqom.de, Internet: www.neoqom.de

**Chefredaktion:** Volker Neumann

**Art Direction/Grafik:** Roland Hontheim

**Mitarbeiter dieser Ausgabe:** Olav Birlem, Patrick Giesa, Roland Hontheim, Jens Krümmel, Max Montanus, Paul Nebel, Volker Neumann, Stefan Theil, Willi Walter, Giacomo Zarba  
**Anzeigen:** neoqom – V. Neumann und R. Hontheim GbR, Anschrift wie oben, E-Mail: info@alot-magazin.de

**Gültige Anzeigenpreisliste:** Mediadaten 2019

**Druck:** Internet PrintSolution GmbH, Robert-Perthel-Str. 14a, 50739 Köln

**Erscheinungsweise:** viermal jährlich

**Auflage:** 12.000 Exemplare

**Preis:** a:lot wird kostenlos an die Kunden der Firma Wetec verteilt und kann zusätzlich beim Verlag oder auf

www.alot-magazin.de abonniert werden.

**Bildnachweis:** Soweit nicht anders angegeben:

TibiP03/istock (S. 1, 2); Freepik (S. 8-11); photoco/istock (S. 18); katemangostar/Freepik (S. 22)

**Rechte:** Das Magazin und alle in ihm enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch Übersetzungen, vorbehalten. Reproduktionen, gleich welcher Art (Fotokopie, Mikrofilm, Erfassung in Datenverarbeitungsanlagen etc.) bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch den Verlag. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Der Verlag übernimmt keine Haftung für unverlangt eingesendete Manuskripte oder Fotos. Sämtliche Informationen und Beiträge in a:lot sind ohne Gewähr.

<b>News und Notizen</b>	<b>4</b>
Kleines ABC des conformal coating: <b>Schutzlacke richtig anwenden</b>	<b>8</b>
Baugruppenreinigung in der Elektronikfertigung: <b>Wenn's nicht nur sauber sein soll</b>	<b>12</b>
NanoWiring und KlettWelding: <b>Klettverschluss für die Elektronikfertigung</b>	<b>14</b>
Viele Neuheiten auf dem Branchentreffpunkt 2018: <b>Highlights der Electronica</b>	<b>16</b>
Messen, Kongresse, Vorträge, Fortbildungen 2019: <b>Stay tuned</b>	<b>18</b>
Märkte und Möglichkeiten: <b>Bezugsquellen für die Elektronikfertigung</b>	<b>20</b>
<b>Action und Ausblick</b>	<b>22</b>

Unser Vertriebspartner in der Schweiz:

**ELECTRONIC  METALS**  
NE-Metalle Löttechnik ESD-Schutz Recycling

# Ohhh ...



... da sind sie!

## Reinigungsanlagen von PBT

hocheffizient - sauber - reproduzierbar

Wenn Ihre Boards nicht nur nass,  
sondern auch an unzugänglichen  
Stellen **sauber** und **trocken** aus der  
Reinigung kommen sollen.

**pbt**  
works



- Baugruppen
- Schablonen
- Substrate
- Kondensatfallen
- Ofenteile

 **factronix**  
Systeme für die Elektronikfertigung

Tel. +49 (0) 8153 / 90 664-0

office@factronix.com

www.factronix.com

## Nachrichten aus der Welt der Elektronik

### Mouser Electronics: Mühelos Symbole, PCB-Footprints und 3D-Modelle herunterziehen

SamacSys und Mouser bieten Ingenieuren ein simples, kostenfreies Click-&-Drop-Tool für Schaltplansymbole, PCB-Footprints und 3D-Modelle für Millionen Bauteilen, das sich in sämtlichen gängigen ECAD-Tools integrieren lässt.

Zur Nutzung der Schaltplansymbole und PCB-Footprints muss zunächst die kostenlose Software Library Loader installiert werden, um die PCB-Bauteilebibliotheken in das Dateiformat des eigenen ECAD-Tools zu konvertieren. Nach dem Start des Library Loader über die Desktop-Verknüpfung und dem Öffnen des ECAD-Tools werden die Bibliotheken automatisch geladen. Alternativ kann man bei der Suche nach Bauteilen auf der Mouser-Webseite auf das ECAD-Modell-Symbol klicken und es in das eigene Design verschieben. Nach der Auswahl stehen die Schaltplansymbole, PCB-Footprints und 3D-Modelle sofort zur Nutzung und Platzierung bereit.

Sollte ein Bauelement beim Klick auf das Download-Icon weder ein Symbol noch einen Footprint haben, kann es erstellt oder ein Bauteil angefragt werden. Der Wizard von SamacSys erstellt dabei sowohl das Schaltplansymbol als auch den PCB-Footprint.

Symbole, PCB-Footprints und 3D-Modelle von SamacSys und Mouser werden in allen gängigen ECAD-Tools wie Altium, Cadence, Mentor Graphics, KiCad, Zuken und viele andere unterstützt.

[www.mouser.de](http://www.mouser.de) (VN)

Der vom Fraunhofer IPMS entwickelte TSN IP-Core beinhaltet Hardware-Module für die Zeitsynchronisierung (IEEE 802.1AS) und das Datenstrommanagement (Traffic Shaping) nach Standard IEEE 802.1Qav und 802.1Qbv sowie einen dedizierten Ethernet-MAC für geringe Latenzzeiten. Der IP-Core nutzt Standard-AMBA®- oder Avalon®-Schnittstellen, um die Integration in eigene Schaltkreise und FPGA-Lösungen zu erleichtern. Der IP-Core ist als synthetisierbarer Quellcode oder als Netzliste verfügbar.

[www.ipms.fraunhofer.de](http://www.ipms.fraunhofer.de) (PN)

### HELLA: Förderung intelligenter Verkehrsinfrastruktur in Peking

Der Licht- und Elektronikspezialist HELLA beteiligt sich an einem vom chinesischen Automobilhersteller BAIC initiierten Kon-

sortium zur Entwicklung einer intelligenten Verkehrsinfrastruktur in Peking. Dies beinhaltet unter anderem die Kommunikation zwischen Fahrzeugen und ihrer Umgebung, beispielsweise über mit Sensortechnologien ausgerüstete Ampeln. An der nicht-exklusiven Kooperation sind insgesamt dreizehn internationale sowie chinesische Technologieunternehmen beteiligt.

„Das Entwicklungsprojekt ist für uns eine gute Möglichkeit, um gemeinsam an innovativen Lösungen für vernetztes, automatisiertes Fahren zu arbeiten. In diesem Kontext werden wir zunächst vor allem unsere Expertise in den Bereichen Radarsensorik und Frontkamerasoftware einbringen und die Zusammenarbeit mit BAIC weiter vertiefen“, sagte Frank Petznick, der den Elektronikbereich von HELLA in China leitet.

[www.hella.com](http://www.hella.com) (RH)

### VDE Verlag: Neuerscheinung Fachlexikon MES & Industrie 4.0

Manufacturing Execution Systems (MES) als echtzeitfähige Schaltstelle zwischen den zeitlichen Extremen der Top-Floor- und der Shop-Floor-Ebene zur effizienten vertikalen und horizontalen Integration aller Kompo-



Foto: HELLA

### Fraunhofer: TSN IP Core macht Geräte fit für echtzeitfähiges Ethernet

Time Sensitive Networking (TSN) ist ein Standard, der erstmals eine zeitgesteuerte und priorisierte Übertragung von echtzeitkritischen Nachrichten über Stan-

dard-Ethernet-Hardware erlaubt. Mit dem TSN IP-Core bieten Entwickler am Fraunhofer IPMS Anlagenherstellern und -betreibern die Möglichkeit, ihre Geräte für die neuen TSN-Standards fit zu machen. Auf der SPS IPC Drives in Nürnberg stellte das Fraunhofer IPMS die Möglichkeiten des TSN IP-Cores der Fachöffentlichkeit vor.

Der TSN-Standard ermöglicht Ethernet-Datenübertragung in Echtzeit.



Foto: Fraunhofer IPMS

ten einer Unternehmens-IT sind zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit eine wesentliche Grundvoraussetzung. Sie sind auf dem Weg in die „Industrie 4.0“ ein wichtiger Baustein, um die gesamte Supply-Chain zusammenzuführen. Selbstorganisierende Produktionssysteme in einer selbstorganisierenden Supply-Chain sind das Ziel. Das Fachlexikon erklärt in diesem Zusammenhang mehr als 750 Akronyme, Bezeichnungen und Schlüsselwörter aus der Begriffswelt Manufacturing Execution Systems (MES) und Industrie 4.0.



Dritte, neu bearbeitete und erweiterte Auflage 2018, 138 Seiten, Broschur, EUR 26,-. ISBN 978-3-8007-4804-4.  
[www.vde-verlag.de](http://www.vde-verlag.de) (VN)

### BMBF/VDE: Siegerprämierung des Wettbewerbs „Invent a Chip“

Hilfe für die strapazierte Wirbelsäule beim Sitzen, intelligente ergonomische Arbeitsplätze in mobilen Büros, eine sichere Verschlüsselung mit Zufallszahlen und effiziente Lösungen für Klopapiernotfälle: das sind die kreativen Ideen der Preisträgerinnen und Preisträger des Schülerwettbewerbs „Invent a Chip“. Jugendliche zeigten mit ihren Projekten, wie die Digitalisierung zur Verbesserung unseres Alltags genutzt werden kann.



Die drei Gewinner von Invent a Chip 2018: Gesa Dünneberger (17) vom Städtischen St.-Anna-Gymnasium in München, Timo Alexander Schmidt (19) vom Bischöflichen Cusanus-Gymnasium in Koblenz und Niklas Dobberstein (16) vom Gymnasium Lindlar  
Foto: Hannibal/VDE

erwartet neben den Geldpreisen jetzt die Aufnahme ins Auswahlverfahren für ein Stipendium der Studienstiftung des deutschen Volkes, Kontakte zu Industrie und Hochschulen sowie Einladungen zu Projektpräsentationen auf Messen. „Invent a Chip“ wird in der aktuellen Wettbewerbsrunde von zahlreichen Sponsoren unterstützt: Bosch, Cologne Chip, Globalfoundries, Infineon, Mentor Graphics, Siemens, Videantis, DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE.  
[www.vde.com](http://www.vde.com) (RH)

Die Nachwuchsförderung ist ein besonderes Anliegen des Technologieverbands VDE und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Daher richteten sie gemeinsam zum 17. Mal den weltweit einmaligen Wettbewerb an über 3.000 Schulen aus. Jugendliche lernen dabei die komplexe Chipentwicklung. Die Sieger wurden im Rahmen des VDE TecSummit in Berlin vor Vertretern aus Wirtschaft, Politik und Wissenschaft prämiert. Die Preisträger



### Lötpastenreinigungstücher von Wetec

Auch und gerade beim Handlöten kommt es auf einen möglichst sauberen Prozess an. Mit den IPA Lötpastenreinigungstüchern von Wetec lassen sich nicht nur Lötpasten- und Flussmittel-Rückstände schnell und sicher beseitigen, sondern auch die meisten Arten von Farben, Pasten, leichten Ölen und verunreinigenden Stoffe, die in der Elektronikindustrie vorkommen. Die Tücher sind deshalb universell einsetzbar und können durch den Spezialverschluss sehr einfach einzeln aus dem Gebinde entnommen werden. Die restlichen Tücher bleiben dabei gut geschützt in der Box und dadurch länger feucht.

Die IPA Lötpastenreinigungstücher von Wetec bestehen aus einem fusselfreien Original DuPont-Tuch, das nur einen geringen Geruch entwickelt, der sich schnell verflüchtigt. Für ein sicheres Arbeiten bleiben die Tücher lange feucht. Die Wirkstoffe in den Tüchern sind nicht aggressiv, sodass sie in der Regel mit bloßen Händen verwendet werden können. Die IPA Lötpastenreinigungstücher von Wetec sind in verschiedenen Varianten erhältlich und können deshalb optimal auf den jeweiligen Einsatzzweck abgestimmt werden.

Infos dazu gibt's unter [www.wetec.de](http://www.wetec.de), im Livechat sowie unter der kostenlosen Hotline 0800.5514449.

### Neuer Chief Technology Officer Automotive bei Continental

Foto: Continental



Das Technologieunternehmen Continental ernennt Dr. Dirk Abendroth (43) ab 1. Januar 2019 zum Chief Technology Officer (CTO) des künftigen Unternehmensbereichs Continental Automotive.

Unter dem Dach dieses Bereichs wird das Unternehmen bis Ende des kommenden Jahres die Technologien für das autonome Fahren und die vernetzte Mobilität vereinen. Abendroth wird die Verantwortung für die zugehörige, weltweite Forschung und Entwicklung übernehmen. Zur Expertise des mehrfach ausgezeichneten Entwicklungsleiters zählt die Entwicklung von Systemen für das automatisierte Fahren, die vernetzte Mobilität und die elektrischen Fahrzeugantriebe. (PN)

### Elektroindustrie schließt drittes Quartal verhaltener ab

Wie der Branchenverband ZVEI mitteilte, verfehlten im September 2018 die Auftragseingänge in der deutschen Elektroindustrie ihren Vorjahreswert um 4,1 Prozent. Aus dem Inland gingen 1,6 und aus dem Ausland 6,0 Prozent weniger Bestellungen ein. Vor allem die Aufträge aus Ländern außerhalb des Euroraums gaben mit minus 8,8 Prozent stark nach. Kunden aus der Eurozone reduzierten ihre Bestellungen nur um 0,6 Prozent. „Damit sind die Auftragseingänge in den gesamten ersten drei Quartalen dieses Jahres stagniert“, sagte Dr. Andreas Gontermann, ZVEI-Chefvolkswirt. „Allerdings hatte es im gleichen Vorjahreszeitraum bedingt durch Großaufträge auch ein zweistelliges Plus gegeben.“ Während die Bestellungen aus dem Inland zwischen Januar

Grafik: ZVEI



und September um 4,0 Prozent gegenüber dem Vorjahr fielen, legten die Auslandsbestellungen um 3,2 Prozent zu. Sowohl Kunden aus dem Euroraum (+ 2,0 Prozent) als auch aus Drittländern (+ 4,0 Prozent) orderten mehr. (PN)

### Lenze-Gruppe erneut mit Rekordwerten bei Umsatz und EBIT

In einem insgesamt positiven Marktumfeld hat die Lenze-Gruppe im Geschäftsjahr 2017/18 ihren strategischen Wachstumskurs erfolgreich fortgesetzt und ihre finanziellen Kernziele erneut übertroffen. Der Konzernumsatz erhöhte sich im Berichtsjahr um 9,2 Prozent auf einen neuen Rekordwert in Höhe von 741,0 Mio. Euro und lag damit deutlich über den Erwartungen. Das organische, das heißt um Währungseffekte bereinigte Umsatzwachstum betrug sogar 11,2 Prozent. Eine Bestmarke erreichte auch das Ergebnis vor Zinsen und Steuern (EBIT), das sich um 12,3 Prozent auf 65,7 Mio. Euro erhöhte. Die EBIT-Marge stieg auf 8,9 Prozent. Der Jahresüberschuss ist um 21 Prozent gewachsen, dies insbesondere aufgrund einer sich günstig entwickelnden Steuerquote. (PN)

Foto: Reinhardt System- und Messelectronic



### Seniorchef Peter Reinhardt verstorben

Wie erst auf der Electronica bekannt wurde, ist Peter Reinhardt, der Seniorchef der Reinhardt System- und Messelectronic GmbH nach kurzer Krankheit

Anfang Mai dieses Jahres verstorben, nur wenige Tage vor seinem 74. Geburtstag. Der Visionär und Querdenker war mit seinen Ideen häufig seiner Zeit voraus. Sein breit gefächertes Wissen, ob in Technik, Wirtschaft oder Marketing, war gepaart mit Erfindergeist, enormer Willenskraft und großem Fleiß und seiner Fähigkeit, Trends zu erkennen und auch zu setzen. Schon sehr früh hat Peter Reinhardt den Generationswechsel vorbereitet und das operative Geschäft an seine Tochter übertragen. Melanie Reinhardt ist seit 2009 Geschäftsführerin und jetzt alleinige Inhaberin. (PN)

## inIT: Entwicklung einer Grundlage für neuen Industrie-Funkstandard

„Bestehende Funksysteme wie WLAN, Bluetooth und Co. sind breit aufgestellt und gut dazu in der Lage, große Datenmengen zu verarbeiten, weisen jedoch Schwächen auf, wenn es um Echtzeitfähigkeit und Zuverlässigkeit geht“, erklärt Professor Dr. Uwe Meier, Projektverantwortlicher am Institut für industrielle Informationstechnik (inIT) der Hochschule Ostwestfalen-Lippe. Doch genau diese Anforderungen sind im industriellen Umfeld Dreh- und Angelpunkt, um einen reibungslosen Produktionsablauf zu gewährleisten. Ein Team von Wissenschaftlern verschiedener Forschungsinstitute aus ganz Deutschland nahm sich der Sache an und ebnete gemeinsam mit Partnern aus der Industrie in dem Projekt HiFlecs den Weg zu einem neuen industriellen Funkstandard. HiFlecs steht dabei für „Hochperformante, sicherer Funktechnologien und deren Systemintegration in zukünftige industrielle Closed-Loop-Automatisierungslösungen“. Um höchste Zuverlässigkeit zu erreichen, entwickelten die Forscherteams ein Koexistenzmanagement, das eine echtzeitfähige Zuweisung der Zeit- und Frequenzkanäle sowie der Sendeleistung ermöglicht. Eine Klassifizierung mit neuronalen Ansätzen gewährleistet dabei eine optimale Ressourcenzuweisung über mehrere Funkzellen. Zudem sind die HiFlecs-Funkzellen aufwandsarm in ein übergeordnetes Automatisierungssystem integrierbar.

[www.hs-owl.de](http://www.hs-owl.de) (PN)

## Royole: Weltweit erstes faltbares Smartphone

Nein, keine leuchtende Geldbörse, die Sie demnächst in den Jacken- und Hosentaschen verschwinden sehen könnten. Beim „FlexPai“ von Royole, chinesischer Hersteller für falt- und rollbare Displays, handelt es sich um das weltweit erste faltbare Smartphone. Dabei ist *faltbar* eigentlich gar nicht der richtige Begriff – *extrem biegsam* ist für den flexiblen OLED-Bildschirm wohl eher zutreffend.

Aufgeklappt hat das Display eine beachtliche Größe von 7,8 Zoll und kann somit mit Tablet-Eigenschaften aufwarten.

Auch mit seinen technischen Spezifikationen braucht sich das „Smartphone-Tablet“ nicht zu verstecken und erfüllt alle Anforderungen an ein modernes High-End-Gerät: Mit einem Arbeitsspeicher von bis zu 8 GB und Speicherplatz von bis zu 512 GB (mit zusätzlichem Flash-Medium) wird das Smartphone zudem zum Datenriesen.

Vorerst wird das FlexPai bei Startpreisen ab ca. 1.200 EUR nur für den chinesischen Markt produziert.

Ob und wann es für den deutschen oder europäischen Raum verfügbar sein wird, steht noch nicht fest.

[www.royole.com](http://www.royole.com) (RH)



Foto: Royole

# smtconnect

Lösungen für elektronische Baugruppen und Systeme

## EMS Park: Die neue Heimat der Auftragsfertigung.

Ein vertrauter Ort, an dem Menschen zusammenkommen und man sich zugehörig fühlt.

Erleben Sie dieses Gefühl von Heimat nun auch im beruflichen Umfeld: auf der Sonderschaufäche EMS Park der SMTconnect. Hier treffen Sie in familiärer Atmosphäre genau die richtigen Personen für Ihren Geschäftserfolg.

Werden Sie Teil der Community:

**07. – 09.05.2019 in Nürnberg.**

Erfahren Sie mehr auf [smtconnect.com](http://smtconnect.com)

**mesago**  
Messe Frankfurt Group

Tipps für zuverlässige Verbindungen

# Schutzlacke richtig anwenden

---

**Die Anforderungen an Qualität und Haltbarkeit von elektronischen Baugruppen steigt stetig. Ein wichtiger Prozessschritt, um dieses Ziel zu erreichen, ist in vielen Bereichen das Auftragen eines Schutzlacks. Das hört sich einfach an, ist aber eine technische Herausforderung, bei der viele verschiedene Parameter zu berücksichtigen sind. Wir geben Ihnen deshalb einen Überblick darüber, was zu beachten ist und wie Sie Ihre Produkte optimal schützen können.**

---


Elektronische Baugruppen sollen über einen definierten, meist möglichst langen Zeitraum eine bestimmte Funktion erfüllen. Damit dieses Ziel erreicht wird, werden eine Reihe von Parametern sowohl bei den Komponenten als auch im Produktionsprozess optimiert. In vielen Fällen bedürfen die Baugruppen danach keiner besonderen Behandlung mehr, um sicher und zuverlässig eingesetzt werden zu können. Werden jedoch besondere Anforderungen an die Zuverlässigkeit gestellt oder ist die Elektronik besonderen Umgebungsbedingungen ausgesetzt, kann das Aufbringen eines Schutzlacks sinnvoll und notwendig sein. Dieser Prozess wird im Englischen conformal coating genannt und kommt vor allem in den Bereichen Automotive, Luft- und Raumfahrt, Militär sowie in Beleuchtungs- und Industrieanwendungen zum Einsatz. In diesen sensiblen Branchen ist es wichtig, eine hohe Zuverlässigkeit der elektronischen Baugruppen zu gewährleisten. Dabei spielt der Schutzlack eine bedeutende Rolle. Fällt zum Beispiel ein Airbag oder ein medizinisches Gerät aus, kann das lebensgefährliche Folgen haben. Aber auch für die Unternehmen selbst kann es sehr unangenehm werden, wenn elektronische Baugruppen nicht wie gewünscht und geplant funktionieren. In der Automobilindustrie gibt es eine Reihe von Beispielen, wo aufgrund fehlerhafter Elektronik massenhaft Autos zurückgerufen werden mussten. Abgesehen vom Imageverlust ist das ein kostspieliges Unterfangen.

## **Einfaches Ziel, komplexer Weg**

Schutzlacke werden partiell (selektiv) oder vollflächig als dünner Film in einer Stärke von etwa 25 bis 75  $\mu\text{m}$  aufgetragen und legen sich bündig über die zu schützenden Partien beziehungsweise Komponenten. Durch das Aufbringen eines Schutzlacks wird die elektronische Baugruppe (oder Teile davon) vor Feuchtigkeit, Staub, Salzsprühnebel, Vibration, extremen Temperaturen, Handschweiß und anderen Umweltbedingungen geschützt. Dadurch werden insbesondere die metallischen Komponenten vor Korrosion bewahrt, aber auch andere Alterungsprozesse wie zum Beispiel die Schimmelbildung werden verhindert beziehungsweise verzögert.

Wie so häufig in der Elektronikfertigung liegt auch beim conformal coating die Tücke im Detail. Unterschiedliche Anforderungen sowie Materialien und Verfahren machen das Thema hochkomplex, wie schon ein einfaches Beispiel zeigt: Ist die Schutzschicht zu dünn, bringt sie nicht den gewünschten Erfolg. Ist sie hingegen zu dick, kann der Lack reißen, was ebenfalls zu Qualitätseinbußen führt. Da das conformal coating aber immer häufiger zum Einsatz kommt, ist der Informations- und Aufklärungsbedarf hoch. Umso erstaunlicher ist es, dass es bisher im deutschsprachigen Raum keine Richtlinien für das Auftragen und





die Eigenschaften von Schutzbeschichtungen gibt. Eine gute Orientierung bietet aber der ‚Leitfaden für die Anwendung und Verarbeitung von Schutzlacken für elektronische Baugruppen‘ der GfKorr (s. Kasten).

### **Beschichtung schon bei der Entwicklung berücksichtigen**

Die Aufbringung einer Schutzbeschichtung gehört zwar in der Regel zu den letzten Prozessschritten, dennoch sollte sie bereits bei der Entwicklung berücksichtigt werden. Beispielsweise muss das conformal coating kompatibel zu anderen Prozessen und ihren Rückständen wie Flussmitteln und anderem sein. Überdies sollte der Beschichtungsprozess optimal in den Fertigungsablauf eingebunden werden, um das gewünschte Ergebnis bei minimalen Kosten zu erzielen. Sofern noch keine oder nur wenige Erfahrungen mit dem conformal coating vorliegen, sollte der Prozess am besten mit Hilfe eines Experten in die Fertigung implementiert werden. Im Bedarfsfall können aber auch externe Dienstleister mit der Beschichtung einzelner Chargen oder bei Spezialanwendungen beauftragt werden.

Damit ein Schutzlack aufgebracht werden und seine Aufgabe erfüllen kann, ist es elementar wichtig, dass der Untergrund optimal vorbereitet wird. Schutzlacke haften auf den meisten Oberflächen aus Metall, Kunststoff, Glas und Silikon, allerdings nur, wenn diese sauber und trocken sind. Vor allem Fett und Schmutz beeinträchtigen die Haftfähigkeit von Schutzlacken (und übrigens auch von Klebe- und Dichtmitteln) nachhaltig. Befinden sich derlei Rückstände auf dem Untergrund, hilft in der Regel auch die Anwendung einer Grundierung (Primer) nicht. Wie sich solche und andere Rückstände sicher entfernen lassen, können Sie ab Seite 12 in dieser Ausgabe nachlesen.

### **Umfangreiches Produktangebot**

Wie bereits erwähnt, werden Schutzlacke in der Elektronikfertigung immer häufiger eingesetzt. Das hat zu einem deutlich größeren Angebot unterschiedlicher Produkte für vielfältige Einsatzzwecke geführt. Die zahlreichen Produkte, die angeboten werden, lassen sich im Wesentlichen nach drei Kriterien unterscheiden: erstens nach dem enthaltenen Lösungs- oder Bindemittel, zweitens nach dem Trocknungs- beziehungsweise Härtungsverfahren und drittens nach der Schichtdicke. Jedes dieser Kriterien hat besondere Eigenschaften und prozessrelevante Auswirkungen, die vor der Auswahl gründlich gegeneinander abgewogen werden müssen.

### **LEITFADEN DER GFKORR**

Die Gesellschaft für Korrosionsschutz e.V. (GfKORR) ist ein interdisziplinärer Zusammenschluss von Fachleuten aus Industrie, Forschung und Handwerk, deren Zielsetzung in der Vermeidung von Korrosion und ihren Folgeschäden liegt. Die GfKorr arbeitet derzeit in zwanzig Arbeitskreisen in den verschiedensten Gebieten, unter anderem auch der Elektronik und Mikrosystemtechnik. Dieser Arbeitskreis hat im Mai 2018 die vierte Auflage des Leitfadens für die Anwendung und Verarbeitung von Schutzlacken für elektronische Baugruppen‘ herausgegeben. Darin wird das Thema auf etwa 220 Seiten umfassend bearbeitet, auch unter Berücksichtigung und Nennung der neuesten Normen. Der Leitfaden kann bei der GfKorr für 98,- Euro bestellt werden.



GfKORR – Gesellschaft für Korrosionsschutz e.V., Hauptgeschäftsstelle, Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main, Tel.: 069.7564-360/-436, E-Mail: gfkorr@dechema.de, Internet: www.gfkorr.de

Aus dem umfangreichen Angebot den richtigen Schutzlack für den jeweiligen Einsatzzweck herauszufinden, ist eine komplexe Aufgabe, insbesondere wenn die beschichtete Baugruppe besonderen Bedingungen ausgesetzt sein wird. Für viele gewöhnliche Anwendungen gibt es ein breites Angebot an Schutzlacken, deren Qualität und Eigenschaften sich kaum voneinander unterscheiden. Bei ihrer Auswahl stehen deshalb andere Faktoren im Vordergrund wie etwa der Preis oder die Gefahren bei der Verwendung des Produkts. In Produktionen mit entsprechenden Anforderungen müssen die chemikalische Zusammensetzung des Schutzlacks und die Beschichtungstypen genau analysiert und optimal ausgewählt werden.

Durch Tests kann im Vorfeld sichergestellt werden, dass der ausgewählte Lack den gewünschten Schutz bringt. Dabei können mehrere Prototypen mit unterschiedlichen Schutzlacken getestet werden, um die verwendeten Produkte miteinander vergleichen zu können. Es hängt von der Baugruppe und ihrem späteren Einsatzgebiet ab, welche Tests durchgeführt werden sollten. Je sensibler das spätere Einsatzgebiet ist, desto genauer sollten die Tests sein. Spezialisierte Dienstleister haben meist ein breites und professionelles Angebot an Testverfahren, bei dem auch eine Belastung von mehreren Jahren simuliert werden kann. Insbesondere Tests unter den Umweltbedingungen, unter denen die Baugruppe später einmal zum Einsatz kommen wird,

## AUFTRAGSVERFAHREN VON SCHUTZLACKEN

### *Pinselbeschichtung*

Bei diesem Verfahren wird der Schutzlack von Hand mit einem Pinsel aufgetragen. Das ist bei Prototypen und Kleinserien einfach und kostengünstig, zumal der Werker sehr selektiv auftragen kann. Allerdings ist die Beschichtung in der Regel nicht gleichmäßig, die Fehleranfälligkeit ist hoch.

### *Tauchbeschichtung*

Wie der Name bereits andeutet, wird bei diesem Verfahren die gesamte Baugruppe in den Schutzlack getaucht, das erfolgt meist maschinell. Prozessbedingt kommen hierfür nur Schutzlacke mit einer entsprechenden Viskosität infrage. Sollen bestimmte Zonen der Baugruppe nicht lackiert

werden, müssen diese durch eine Maskierung geschützt werden, deren Aufbringung ein sehr aufwändiger Prozess ist.

### *Sprühbeschichtung*

Ein kostengünstiger Weg den Schutzlack aufzutragen, ist das Sprühverfahren. Dieses kann manuell mit einer Sprühdose oder maschinell erfolgen. Eine Schwierigkeit dieses Verfahrens ist, dass die Unterseite von Bauteilen mitunter nur schwer oder gar nicht erreicht werden kann. Zudem ist eine gründliche Maskierung notwendig, wenn bestimmte Bereiche nicht lackiert werden sollen.

### *Automatische und selektive Beschichtung*

Die selektive Beschichtung erfolgt meistens durch eine Maschine, die so programmiert wird,

dass sie nur auf ausgewählte Bereiche der Baugruppe den Schutzlack aufträgt. Dadurch ist keine Maskierung notwendig. Der Prozess ist zuverlässig, hat allerdings den Nachteil, dass es schwierig sein kann, die Unterseiten der Bauteile zu erreichen. Bei häufig wechselnden Baugruppen ergibt sich außerdem ein hoher Programmieraufwand.

### *Sonstige*

Neben den beschriebenen gängigen Methoden Schutzlacke aufzutragen, werden einige Unterarten und besondere Verfahren für Spezialanwendungen praktiziert, wie zum Beispiel das Spritz-, Flut-, Dispens- oder Vakuumverfahren. Diese haben jeweils spezifische Vor- und Nachteile, die Sie bei Bedarf mit einem Fachmann abklären sollten.

## Genaue Belastungsanalyse durchführen

Um im Vorfeld den richtigen Schutzlack auswählen zu können, sollte genau abgeklärt werden, welchen Belastungen die beschichtete Baugruppe später ausgesetzt sein könnte. Die wesentlichen Faktoren dabei sind:

- **Temperaturbelastung**
  - max. Höhe
  - Dauer
  - Schwankungen
- **mechanische Belastung**
- **Belastung durch Tages- bzw. UV-Licht**
- **klimatische Belastungen**
  - Umgebungsatmosphäre
  - salzhaltige Luft
  - Feuchtigkeit
  - wechselndes Mikroklima
- **Belastungen durch Betriebsstoffe**
  - Fette, Gase, Chemikalien usw.
  - Einwirkdauer
  - Temperaturen

sind dabei unerlässlich. Zu den Basistests gehört aber auch ein Leistungstests des Schutzlacks, bei dem die elektrischen Eigenschaften aufgezeichnet und ausgewertet werden.

## Lösungsmittel: ja oder nein?

Die meisten Schutzlacke basieren auf Lösungsmitteln und sind vergleichsweise einfach zu verarbeiten. Zudem gewährleisten sie eine homogene Beschichtung, auch bei unterschiedlichen Anforderungen beziehungsweise Methoden. Ein weiterer Vorteil lösungsmittelbasierter coatings ist, dass sie ein breites Spektrum für die unterschiedlichsten Anwendungen bieten und deshalb sehr gut auf den jeweiligen Einsatzzweck abgestimmt werden können. Beispielsweise gibt es lösungsmittelbasierte Schutzlacke für harte und kratzfeste Coatings, die in mechanisch stark beanspruchten Umgebungen zum Einsatz kommen können. Der Nachteil lösungsmittelbasierter Schutzlacke ist, dass das Lösungsmittel bei der Verarbeitung und Trocknung ausdunstet und es dadurch zu Emissionen kommt. Um diese zu minimieren, werden für emissionsensible Produktionsstätten Schutzlacke mit einem minimalen Lösungsmittelanteil angeboten (Low-Voc). Dort, wo große Stückzahlen verarbeitet werden, wird mitunter auf lösemittelfreie Schutzlacke zurückgegriffen, um Emissionen zu vermeiden

## Arten und Eigenschaften von ausgewählten Schutzlacken:

Stoffgruppe	Pro	Contra
Acrylate	- bewährt - preiswert - guter Schutz gegen Feuchtigkeit und Nebel - schnellhärtend - transparent	- eingeschränkte Beständigkeit - geringe chemische Widerstandsfähigkeit
Polyurethan	- bewährt - gute Flexibilität - gute Chemikalienbeständigkeit - gute Abriebbeständigkeit	- eingeschränkte Beständigkeit - feuchtigkeitsempfindlich
Epoxid	- gute Temperaturbeständigkeit - hohe Chemikalienbeständigkeit	- teuer - großer Volumenverlust - hart
Wachs	- schonende Anwendung - preiswert - geringe Feuchtigkeitsaufnahme - reparabel	- bei Raumtemperatur verformbar - verteilt sich nicht in Spalten und engen Stellen
Silikon	- hohe Beständigkeit - große Temperaturbeständigkeit	- sehr durchlässig für Wasserdampf - geringe Haftfähigkeit - Ausgasen potenziell gefährlicher Dämpfe
Alkyd	- bewährt - preiswert - breites Einsatzspektrum - einfache Anwendung	- geringe mechanische Widerstandsfähigkeit - geringer UV-Schutz
Hybridlacke	- Mischung aus verschiedenen Basischemikalien, um deren positive Eigenschaften miteinander zu kombinieren. Daraus ergeben sich spezifische Vor- und Nachteile	

### Hybridlacke für sekundenschnelle Trocknung

Außer der chemischen Zusammensetzung und den spezifischen Eigenschaften der jeweiligen Schutzlacke ist auch ihr Trocknungs- beziehungsweise Härtungsmechanismus von Bedeutung. Der einfachste und kostengünstigste Weg ist, wenn das Lösungsmittel im Schutzlack einfach verdunstet und kein weiterer Prozessschritt zur Trocknung nötig ist. Bei oxidativ härtenden Lacken muss Sauerstoff zugeführt werden, um die Schutzschicht auszuhärten. Werden zwei oder mehr Komponenten zu einem Lack vermischt (Hybridlack, s. Tabelle), kann sich daraus eine chemische Reaktion ergeben, die zur Trocknung beziehungsweise Aushärtung beiträgt. Das ist zum Beispiel dann erwünscht, wenn bei einer UV-Trocknung bestimmte Stellen nicht durch das Licht erreicht werden. Diese trocknen dann durch die eingebrachte Zusatzkomponente aus. Die UV-Trocknung erfolgt oftmals innerhalb von Sekunden und wird nicht zuletzt deshalb bevorzugt in Großserienfertigungen eingesetzt.

Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Auswahl des geeigneten Schutzlacks ist das Auftragsverfahren. Auch hier wurden inzwischen zahlreiche Verfahren entwickelt und etabliert. Welches davon am besten geeignet ist, hängt vom jeweiligen Einsatzzweck sowie den Umgebungsbedingungen ab und sollte für jedes Projekt neu bewertet werden. Insbesondere die empfohlenen Feuchtigkeits- und Temperaturbedingungen des Herstellers für das Auftragen des Schutzlacks sollten genau beachtet werden, um ein optimales Ergebnis zu erreichen. Andernfalls kann der Lack seine Schutzfunktion möglicherweise nicht oder nur eingeschränkt entfalten.

### Reparaturfähigkeit im Vorfeld bedenken

Wenn die Baugruppe reparaturfähig sein soll, muss das bei der Auswahl des geeigneten Schutzlacks berücksichtigt werden. Für solche Fälle stehen im Wesentlichen zwei Verfahren zur Verfügung. Zum einen kann der Schutzlack so beschaffen sein, dass man ihn mit Hilfe bestimmter Produkte wieder ablösen kann, um die Reparatur durchzuführen. Zum anderen gibt es Schutzlacke, die durchlötet werden können. Unabhängig davon, welche dieser Methoden angewendet wird, muss anschließend eine Reparaturbeschichtung aufgebracht werden, damit die Baugruppe wieder im gewünschten Umfang geschützt ist.

Text: Volker Neumann

# WT Line

Hohe Flexibilität für vielseitige Anwendungen



## Multifunktionale Lötstation WT 2M

- Duales Powermanagement unterstützt 2 Werkzeuge gleichzeitig
- Kompatibel mit Mikrowerkzeugen und rückwärtskompatibel mit bestehenden Weller Lötwerkzeugen
- 150 Watt Leistung
- Benutzerfreundliche, stapelbare Lötstationen
- Best in class – attraktives Preis-/Leistungsverhältnis
- Umfangreiches Zubehörprogramm
- EGB sicher

# Weller®

weller-tools.com



Mehr Informationen:  
weller-tools.com/WT/d

Baugruppenreinigung in der Elektronikfertigung

# Wenn's nicht nur sauber sein soll

Die Reinigung von elektronischen Baugruppen nimmt heutzutage einen zentralen Platz in der Elektronikfertigung ein. Vor allem für Baugruppen, die in den nachfolgenden Prozessen lackiert oder drahtgebondet werden, ist eine hochreine Oberfläche extrem wichtig. Spätestens bei der Reinigung von hochempfindlichen Substraten, Optiken oder Hybriden, ist ein reproduzierbarer Reinigungsprozess unabdingbar.

In Zeiten von NoClean-Flussmitteln stellt sich vielen Anwendern die Frage, ob Baugruppen überhaupt noch gereinigt werden müssen. Die Antwort ist stark abhängig vom jeweiligen Einzelfall. Generell sollte klar definiert werden, auf welche Verunreinigung sich der Reinigungsansatz bezieht. In den meisten Fällen geht es zuerst einmal um das Entfernen von Flussmittelrückständen und anderen Verunreinigungen wie Zinnkugeln. Als zusätzliche Aufgabenstellung kann das Entfernen von Partikeln oder Lacken von optischen Oberflächen mit definiert werden. Aufgrund der immer größeren Reinheitsanforderungen und dem generellen Trend zur Miniaturisierung bei den Bauteilen, sind der Reinigungsprozess und seine Flexibilität funktionsrelevante Qualitätsmerkmale. Die größte Herausforderung, für viele Baugruppenfertiger besteht heutzutage darin, die einzelnen Anforderungen an den Umweltschutz und die nachfolgenden Fertigungsprozesse des Endkunden an die Baugruppe einzuhalten.

## Herausforderung Umweltschutz

Hier treten besonders häufig auf:

- Baugruppen sind verschärften Umweltbedingungen, wie zum Beispiel Temperatur oder Feuchtigkeit ausgesetzt.
- Die Baugruppen werden lackiert oder vergossen.
- Die Baugruppen müssen in Messapplikationen extrem hohe Oberflächenwiderstände aufweisen.
- Hochfrequenzanwendungen
- Hochzuverlässige Anwendungen wie zum Beispiel in der Medizintechnik, Luft- und Raumfahrt, Automotive und Militär.
- Langzeitzuverlässigkeit der Baugruppen ist zwingend gefordert.

## REINIGUNGSLÖSUNGEN VON PBT WORKS



Die factronix GmbH bietet zusammen mit der Firma pbt works moderne Lösungen in der Baugruppenreinigung und bei der Prozessanalyse an. Um den Marktanforderungen gerecht zu werden, erweitert und optimiert pbt works sein Produktportfolio kontinuierlich. Alle PBT Reinigungssysteme können die komplette Prozesskette protokollieren, sodass

sie rückverfolgbar ist. In Kombination mit dem ‚Kyzem Analyst‘ oder dem ‚Zestron Eye‘ erfolgt hierbei die automatische Prüfung, Aufzeichnung und Anpassung der Chemikalienkonzentrationen und der einzelnen Spül- und Trockenvorgänge. Reinigungsversuche mit den Produkten der Hersteller Zestron und Kyzem sind kurzfristig in Applikationslaboren in Deutschland und Tschechien durchführbar.

Das neueste Produkt aus dem Hause pbt works ist die HyperSwash. Dabei handelt es sich um ein neues, vollautomatisches Reinigungssystem, das speziell zur schnellen und effizienten Reinigung für mittlere und große Stückzahlen von Baugruppen, DCB's, Hybriden und Schablonen entwickelt wurde. Die direkte lineare PBT-Sprühtechnologie steht hierbei im Vordergrund. Die Trocknung ist variabel programmierbar (max. 110 °C) und findet schnell und effizient über das PBT Hot-Air-Knife statt. Zusätzlich stehen schnell zu wechselnde Sprühvarianten zur Verfügung. Mit den sehr leicht zu wechselnden Sprüharmen kann der Anwender einfach und kostengünstig auf die neuesten Reinigungsanforderungen reagieren.

Bei der Auswahl des passenden Reinigungsprozesses stehen dem Anwender diverse Lösungsansätze zur Verfügung. Zur Sicherstellung der spezifikationsgerechten Reinigung sollten heutzutage vorzugsweise wasserbasierende oder halbwässrige Chemiesorten eingesetzt werden. Bei dem ausgewählten Reinigungsprozess ist zusätzlich sicherzustellen, dass die Reinigungsmedien alle Bauteilbereiche erreichen und die Rückstände vollständig entfernt werden. Dies gilt insbesondere für „Low stand off-Komponenten“ wie BGAs oder QFNs. Generell stehen folgende drei Prozessmöglichkeiten zur Auswahl:

### Manuelle Reinigung

Unter der manuellen Reinigung wird das klassische Defluxing mit Lösemitteldosen verstanden. Hierbei ist zu beachten, dass der eingesetzte Lösemittelreiniger sich rückstandsfrei von der Baugruppe verflüchtigt. Gerade kostengünstige Lösemittelreiniger bringen eher organische und anorganische Verunreinigungen auf die Baugruppe und zeigen keine gute Reinigungseigenschaft.

### Nassreinigung halbautomatisch oder vollautomatisch

Unter der halb- oder vollautomatischen Nassreinigung erfolgt das Defluxing mit Hilfe von Reinigungssystemen. Die komplette Prozesskette „Reinigen – Spülen Grob – Spülen Fein – Hochleis-

tungstrocknung“ wird über das System abgewickelt. Bei der Auswahl eines passenden Baugruppenreinigers sollte ein großes Prozessfenster und, gerade bei EMS Dienstleistern, eine breitbandige Einsetzbarkeit im Vordergrund stehen. Aufgrund der fortschreitenden Miniaturisierung benötigt der neue Reiniger ein sehr gutes Fließverhalten, um besonders in kleinster Spaltmaße vordringen zu können. Zusätzlich muss eine sehr gute Spülbarkeit der angelösten Reiniger- und Flussmittelrückstände sichergestellt werden. Zumeist handelt es sich bei den marktüblichen Systemen um Tauch- oder Spritzreinigungsanlagen.

#### Ultraschallreinigung

Die früher sehr beliebten Ultraschallbecken verlieren immer mehr an Bedeutung, weil diese sehr aufwändig zu bedienen sind. Als weiterer negativer Effekt lässt sich festhalten, dass sich die Ultraschalleistung zerstörend auf einzelnen Komponenten auswirken kann.

Ein wesentlicher Aspekt bei der Wahl der richtigen technischen Reinigungslösung sind die aktuellen Umweltauflagen an die Elektronikindustrie allgemein und den jeweiligen Prozess im Besonderen. Speziell das Abwasser, das in der ersten Grobspülung anfällt, stellt eine Herausforderung dar und wirkt auf viele Interessenten abschreckend. Moderne Reinigungslösungen, sogenannte „Closed-loop-Lösungen“ vermeiden dieses Abwasser jedoch (s. Kasten).

#### Traceability auch im Reinigungsprozess

Für viele Anwender stehen Flexibilität und Prozessanalyse beim Reinigungsprozess an erster Stelle. Die Anforderungen der Endkunden an das Bad-Monitoring und an die Prozess-Traceability wachsen stetig an. Die Messung und Aufzeichnung der Reinigungsparameter sind heutzutage zwingend notwendig und ein reproduzierbarer Reinigungsprozess ist somit unabdingbar. Um größtmögliche Flexibilität zu gewährleisten, sollte das Reinigungssystem zudem nicht zwingend an einen Chemiehändler gebunden sein.

#### Unser Experte

Stefan Theil ist Produktmanager bei der Factronix GmbH. Das Unternehmen wurde 2007 gegründet und bietet ein breites Spektrum an Produkten und Dienstleistungen für die Elektronikfertigung in Deutschland an. Dazu gehören unter anderem Reinigungsanlagen, Schablonendrucker, Bestückungsautomaten, Reflowöfen, Reworksysteme und Röntgeninspektionsgeräte, die im Demo-Center in Würthsee bei München zur Begutachtung und auch für eingehende Versuche zur Verfügung stehen. [www.factronix.com](http://www.factronix.com)



# Die i-CON VARIO Serie Perfekte Löt- & Entlötwerkzeuge

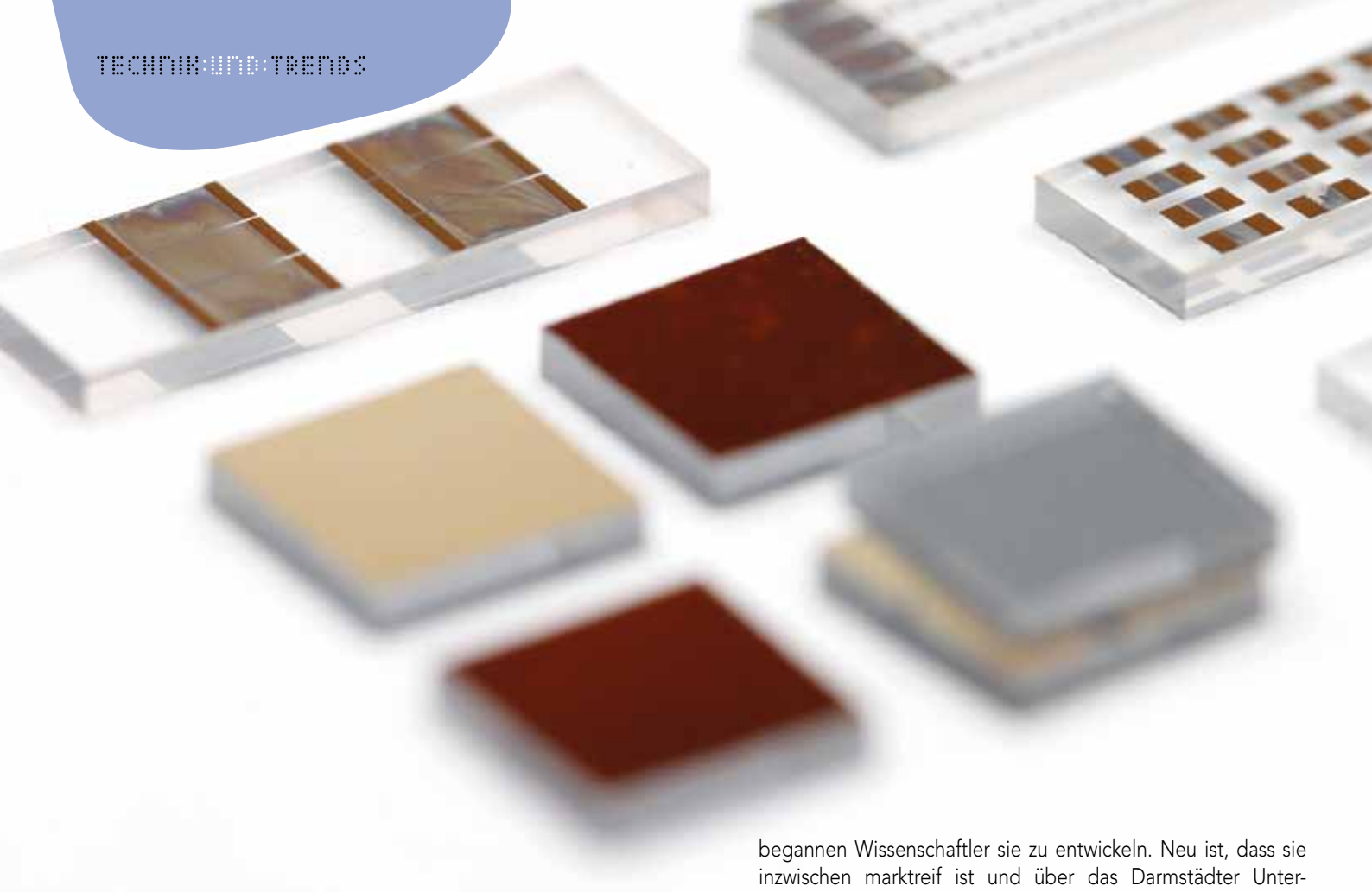
 **kurtz ersa**



Pflege-tipp  
Lötspitzen



Ersa GmbH  
97877 Wertheim  
[info@ersa.de](mailto:info@ersa.de)  
[www.kurtzera.de](http://www.kurtzera.de)



NanoWiring und KlettWelding auf dem Weg in die Serienfertigung

## Klettverschluss für die Elektronikfertigung

**Das Löten ist eine uralte Verbindungstechnik, die untrennbar mit der Elektronikfertigung verbunden ist. Jedenfalls bis jetzt. Denn Wissenschaftler verschiedener Forschungsgruppen haben ein Verfahren entwickelt, mit dem Bauelemente sehr einfach und schonend verbunden werden können – ohne dafür löten, kleben oder bonden zu müssen. Nachdem die Forschungsphase fast abgeschlossen ist, kommt das Verfahren in immer mehr Serienproduktionen zum Einsatz. Aufgrund seiner vielen Vorteile gegenüber herkömmlichen Verbindungsverfahren, könnte es ein Siegeszug werden.**

Noch hört es sich ein wenig wie eine Geschichte aus dem technischen Schlaraffenland an: Man nimmt ein elektronisches Bauteil, drückt es auf die Leiterplatte und hat eine elektrisch wie thermisch hoch leitfähige Verbindung. Kein thermischer Stress, kein Ausgasen, Schrumpfen und keine sonstigen Veränderungen mehr. Ganz so neu ist die Idee nicht, schon vor zehn Jahren

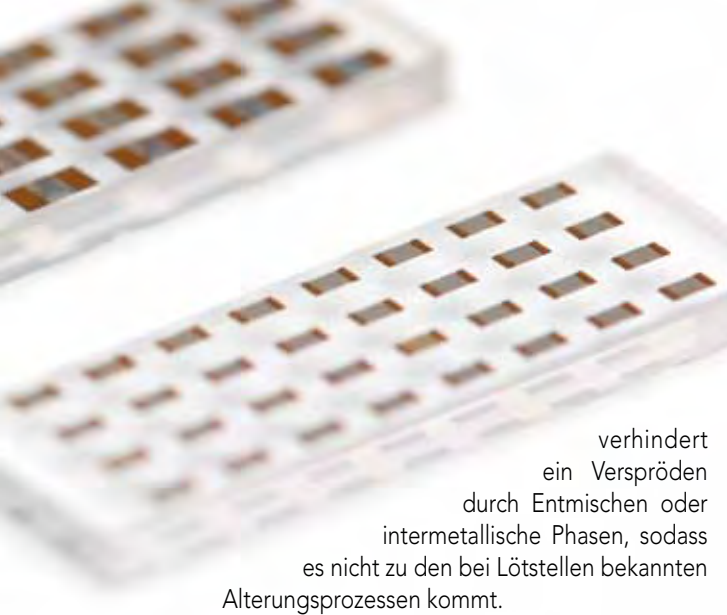
begannen Wissenschaftler sie zu entwickeln. Neu ist, dass sie inzwischen marktreif ist und über das Darmstädter Unternehmen Nanowired ([www.nanowired.de](http://www.nanowired.de)) bereits bei einigen Branchengrößen wie Siemens, Bosch, Infineon und Huawei angewendet wird.

Für Olav Birlem, CEO und Leiter Vertrieb von Nanowired, steht außer Frage, dass NanoWiring und KlettWelding in absehbarer Zeit das herkömmliche Löten mehr und mehr ablösen werden, zu überlegen ist seiner Meinung nach das neue Verfahren: „Durch die zunehmende Miniaturisierung kommt das Löten schon physikbedingt an seine Grenzen. Mit unserem Verfahren können wir problemlos im Bereich bis 7 µm und kleiner arbeiten, das sind über zwei Zehnerpotenzen weniger als bisher“. Hinzu kommen eine Reihe weiterer Vorteile sowie zusätzliche interessante Einsatzgebiete.

### Keine löttypischen Alterungsprozesse

Der erste Schritt des neuen Verbindungsverfahrens ist das NanoWiring. Dabei werden in einem galvanischen Prozess feinste Drähte auf die zu kontaktierenden Flächen aufgebracht. Welche das genau sind, kann mithilfe verschiedener Maskierungsverfahren festgelegt werden. Dadurch entsteht eine sehr feine Struktur, die nur unter einem Elektronenmikroskop zu erkennen ist und die einer Rasenfläche gleicht. Laut Olav Birlem stellt das NanoWiring nur einen unwesentlichen Zusatzaufwand in der Produktion dar, „weil der Galvanisierungsprozess sowieso integraler Bestandteil jeder Elektronikproduktion ist.“

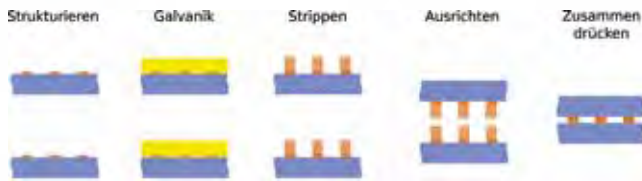
Im zweiten Schritt, dem KlettWelding, werden die zu verbindenden Bauelemente zueinander ausgerichtet und einfach aufeinandergedrückt. Dafür ist kein Erwärmen nötig, weil durch die Nanostruktur der Drähte ihre Schmelztemperatur so abgesenkt wird, dass sie schon bei Zimmertemperatur miteinander verschweißen. Dadurch wird die thermische Belastung der Bauteile minimiert und ihre Lebensdauer verlängert. Die Verbindung ist mechanisch stabil und sehr leitfähig, sowohl elektrisch als auch thermisch. Die Verwendung von sortenreinen Metallen



verhindert ein Verspröden durch Entmischen oder intermetallische Phasen, sodass es nicht zu den bei Lötstellen bekannten Alterungsprozessen kommt.

### Eigenschaften der KlettWelding-Verbindung

Eigenschaft	Wert
nötige Bondkraft	1 – 70 MPa
Scherfestigkeit	bis ca. 15 MPa
Bondtemperatur	Raumtemperatur bis max. 250°C
Bondzeit	60 ms bis 60 s
Temperaturfestigkeit	-50°C – 500°C
Kontaktwiderstand	< 100 mΩ
Planaritätsanforderung	ca. 10 µm
Drahtmaterial	Kupfer, Gold, Silber, Platin, Nickel, Zinn, ...
resultierende Kontakthöhe	< 10 µm
verwendbare Substratmaterialien	Keramik (LTTC), Polymer (PI, PCB), Glas, Silizium, Aluminium, Stahl, ...



### Weit mehr als ein Ersatz für das Löten

Ein weiterer Vorteil ist, dass der Kontakt nach dem Verbinden hochtemperaturfest ist. Hohe Temperaturen erhöhen im Gegenteil sogar die Festigkeit der Verbindung, sodass zum Beispiel ein nachgeschalteter Reflowprozess die Verbindung nicht beeinträchtigt. Überdies weist die metallische Verbindung einen deutlich niedrigeren elektrischen Widerstand auf als Lote oder leitfähige Klebstoffe. Zudem können KlettWelding-Verbindungen durch Abscheren oder Torsion wieder getrennt werden. Die abgelösten Bauteile können aufbereitet und wiederverwendet werden.

Als Drähte für das NanoWiring eignen sich alle Metalle, die galvanisch abscheidbar sind, vor allem aber Kupfer, Silber, Gold, Platin und Nickel. Auch die Liste der verwendbaren Substratmaterialien ist lang: Keramik (LTTC), Polymer (PI, PCB), Glas, Silizium, Aluminium, Stahl u.a. (s. Tabelle). Dadurch ergeben sich Möglichkeiten, die weit über den Einsatz als Ersatzverfahren für das Löten, Kleben oder Bonden hinausgehen. Auch Schraub-, Schweiß- und andere Verbindungsanwendungen können durch das KlettWelding ersetzt werden. „Wir haben Kunden, die ihre Alugehäuse mit dieser Technik verbinden, um eine missbräuchliche Öffnung auszuschließen“, berichtet Olav Birlem.

### Einfache Verarbeitung, niedrige Kosten

Da es sich um ein ganz neues Verfahren handelt, ist die Zahl der Erfahrungswerte naturgemäß noch gering. Nanowired bietet seinen Kunden deshalb zum Kennenlernen ein Design-In-Programm an. In dieser etwa zweimonatigen Phase wird das neue Verfahren optimal in die Produktionsprozesse integriert. Je nach Aufkommen können die Kunden sich anschließend entscheiden, ob sie den NanoWiring-Prozess zu Nanowired auslagern oder in ihre eigene Fertigungslinie mit entsprechenden Maschinen integrieren. Beides ist problemlos möglich. Das KlettWelding-Verfahren kann bei elektronischen Bauelementen mit handelsüblichen Bestückern beziehungsweise FlipChip-Bondern durchgeführt werden. Höhere Kräfte oder eine höhere Temperatur sind ebenso wenig erforderlich wie aggressive Flussmittel.

Nach Einschätzung von Olav Birlem ist das NanoWiring-/KlettWelding-Verfahren in Summe billiger als die herkömmlichen Verbindungsverfahren. Das liegt vor allem daran, dass eine Reihe von Prozessschritten, wie zum Beispiel die optische Inspektion wegfällt. Derzeit liegen die Vorteile des NanoWiring- und KlettWelding-Verfahrens insbesondere in speziellen und hochsensiblen Anwendungen. Dort kann es auch bereits jetzt schon für EMS-Dienstleister interessant sein. „Immer dann, wenn herkömmliche Verfahren an ihre Grenzen stoßen, kann man mit unseren Verfahren oft noch die Anforderungen der Kunden erfüllen“, sagt Olav Birlem.

*Text: Volker Neumann, Fotos: Nanowired*

**BECKTRONIC**

Professionell. Präzise. Persönlich.

**SMD-Schablonen, die Ihre Produktivität steigern.**

Optimale Beratung für eine höhere Effizienz. Wir zeigen Ihnen wie ... !

**BECKTRONIC**

Viele Neuheiten auf dem Branchentreffpunkt 2018

# Highlights der Electronica

Die größte Neuheit der diesjährigen Electronica war für viele Besucher, dass die „Weltleitmesse für Komponenten, Systeme und Anwendungen für Elektronik“ völlig neu strukturiert worden war. Die Ausstellungsfläche war um die C-Hallen erweitert worden, sodass die Besucher sich in insgesamt 17 Hallen über die Neuheiten der Branche informieren konnten. Einige davon, die für die Elektronikfertigung wichtig sind, haben wir für Sie aufgestöbert.



Foto: Congatec

## Congatec und RTS: virtualisierte Embedded Computing-Plattform

Bei Congatec, einem Anbieter standardisierter und kundenspezifischer Embedded Computer Boards und Module, gab es eine virtualisierte Embedded Computing-Plattform zur einfachen Konsolidierung von SPS- und Nutzerinterface-Hardware zu sehen. Die Demo-Plattform mit Klavier-spielendem Hexapod-Roboter basierte auf einer

Standard Embedded Hardware-Plattformen des Unternehmens, branchenführender Hypervisor-Technologie von Real-Time Systems (RTS), einer unter VxWorks Echtzeit-OS betriebenen, IEC 61131-3 konformen CODESYS Soft-SPS sowie einem Microsoft Windows 10 basierten virtualisierten grafischen Benutzerinterface. Die Logik nutzt Standard-Building-Blocks und bietet alles, was Motion-Control-Systeme benötigen, in einem modularen und plattformunabhängigen Format. Der Demo-Controller der Plattform steuert die drei Servomotoren des Hexapods und ist programmiert, Klaviertasten anzuschlagen.

[www.congatec.com](http://www.congatec.com)

## JBC: Neuer Lötspitzenreiniger

Der spanische Spezialist für Handlötstationen hat seinen bewährten Lötspitzenreiniger überarbeitet und auf der Electronica präsentiert. In nur einer Sekunde wird die Lötspitze im CLMU von Oxidationen und Lötresten gereinigt. Dadurch bleibt sie leistungsfähiger, weil eine optimale Wärmeübertragung gewährleistet bleibt. Auch die Lebensdauer der Lötspitze wird



erhöht. Der Lötspitzenreiniger CLMU verfügt über einen Sensor, der erkennt, ob eine Lötspitze eingeführt wird, und dann automatisch startet. Auf Wunsch kann der Reiniger durch einen Knopfdruck aber auch in den Dauerbetrieb geschaltet werden. Die Bürsten im Inneren des Reinigers können mit wenigen Handgriffen getauscht werden. Es stehen metallische und nicht-metallische Bürsten zur Verfügung.

[www.jbctools.com](http://www.jbctools.com)



## KurtzErsa: Smart Technologies

Als bewährter Partner im Bereich Löttechnik war auch Ersas vertreten und präsentierte Produkte aus der Sparte Lötwerkzeuge, Rework- und Inspektionssysteme. Ein Highlight war das leistungsstarke Hybrid Rework-System HR 550 für geführtes Rework. Es verfügt über eine hocheffiziente

1.500 Watt Hybrid-Obenheizung sowie eine großflächige IR-Untenheizung in drei Heizzonen mit 2.400 Watt. Mit der integrierten Vakuumpipette können Bauteile hochgenau entnommen und platziert werden. Über die Bediensoftware HRSOft2



erfolgt nicht nur die Prozesssteuerung, sondern auch -dokumentation. Das System ist geeignet für die Verwendung der Dip&Print-Station. Weitere Highlights waren das preisgekrönte High-End-Inspektionssystem ERSASCOPE für BGA, Mikro-BGA, CSP, Flip-Chips und andere verdeckte Lötstellen und die Mehrkanal-Löt- und Entlötstation i-CON VARIO.

[www.kurtzsa.de](http://www.kurtzsa.de)



Mikroskop-Aufnahme einer Schnittkante: Glatte Oberfläche, schneller Schnitt mit dem PicoLine-System. Foto: LPKF

lassen sich sehr hohe Laser-Bearbeitungsgeschwindigkeiten erreichen. Beides ist bahnbrechend im Bereich des Nutzentrennens und bietet sowohl für Leiterplattenhersteller als auch für EMS-Dienstleister einen bisher ungekannten Effizienzgrad bei höchster Schnittqualität - und damit auch neue Möglichkeiten für das Leiterplattendesign. Das Lasersystem PicoLine 3000 ci wurde speziell zur Integration in vollautomatisierte Fertigungslinien bei EMS-Dienstleistern entwickelt.

[www.lpkf.de](http://www.lpkf.de)

#### LPKF: CleanCut Technologie

Mit dem Lasersystem PicoLine 3000 ci werden die beiden wichtigsten Parameter beim Nutzentrennen - Geschwindigkeit und Sauberkeit - deutlich verbessert: Eventuelle Verfärbungen an den Schnittkanten, die bei der herkömmlichen Laserbearbeitung auftreten können, werden durch den Einsatz von CleanCut vermieden. Zusätzlich

lassen sich sehr hohe Laser-Bearbeitungsgeschwindigkeiten erreichen. Beides ist bahnbrechend im Bereich des Nutzentrennens und bietet sowohl für Leiterplattenhersteller als auch für EMS-Dienstleister einen bisher ungekannten Effizienzgrad bei höchster Schnittqualität - und damit auch neue Möglichkeiten für das Leiterplattendesign. Das Lasersystem PicoLine 3000 ci wurde speziell zur Integration in vollautomatisierte Fertigungslinien bei EMS-Dienstleistern entwickelt.



Foto: RS Components

#### RS Components: IoT-EntwicklungsKit

RS Components, die Handelsmarke der Electrocomponents plc, ein globaler Multi-Channel Distributor, hat ein Cloud-fähiges EntwicklungsKit ins Sortiment

aufgenommen. Mit ihm lassen sich ganz schnell IoT-Projekte aus der Welt der Sensorik zum Leben erwecken. Nutzer können innerhalb von wenigen Minuten nach dem Auspacken Daten auf einem Dashboard sammeln und analysieren. Das UrSaLeo UL-NXP1S2R2-Kit enthält ein Silicon Labs Thunderboard 2-Sensormodul, das für die Verbindung mit der Plattform von UrSaLeo in der Google Cloud vorbereitet ist. Der bereits vorregistrierte Zugriff hilft Entwicklern, schnell produktive Fortschritte zu machen. Sie können sofort beginnen, eigene Dashboards und Diagramme zu konfigurieren sowie Text- oder E-Mail-Benachrichtigungen einzurichten, die im Falle des Eintretens bestimmter Tatbestände versendet werden.

[www.rs-online.com](http://www.rs-online.com)

#### Weetech GmbH: Tester für die E-Mobility

Das neue W 484 PLUS Testsystem kombiniert eine HV-Relais-Schaltmatrix mit einer kostengünstigen Transistor-Schaltmatrix. Aufwändige Abschränkungen können dank Überwachung der zugeführten Energie vermieden werden. Der kompakte W 484 PLUS Hochspannungstester prüft Hochvoltkabelsätze und -komponenten, wie sie in Elektro- oder Hybridfahrzeugen eingesetzt werden mit bis zu 4.300 Vdc bzw. 3.000 Vac. Das PLUS im W 484 PLUS Testsystem ist die Integration einer Transistor-Matrix, deren kostengünstige Testpunktmodule neben schnellen Niederspannungstests mit bis zu 20 Vdc auch sämtliche Funktionen, die nicht direkt für einen Hochspannungstest nötig sind, verschaltet. Dazu zählt neben der Ansteuerung von LEDs im Prüftisch und der Präsenzabfrage von Steckern oder Clips auch die Stimulation von Aktoren, wie sie beispielsweise zur Verriegelung der Ladekabel eingesetzt werden.

[www.weetech.de](http://www.weetech.de)

Text: Max Montanus



Foto: Weetech

## Wir machen Ihnen richtig Dampf!



#### Immer unter Dampf: Die ATF VP 400

Unsere vollautomatische Temperaturregelung sorgt dafür, dass Dampfphasenlöten ab der ersten Charge ein hochwertiges Ergebnis bringt. Die Temperaturgradientenregelung ermöglicht Ihnen die individuelle Vorgabe des Soll-Lötprofils. Jedes Lötprofil kann mit bis zu 20 Temperaturschritten und den dazugehörigen Verweildauern frei programmiert werden. Und das ist noch längst nicht alles. Sie sehen also, wir versprechen mehr als heiße Luft. Interessiert? Wir sind gerne für Sie da.



ATF GmbH  
Bildstraße 27  
97903 Collenberg  
info@atf-collenberg.de  
www.atf-collenberg.de



Messen, Kongresse, Vorträge, Fortbildungen 2019

# Stay tuned

Wer nicht mit der Zeit geht, geht mit der Zeit“, sagt ein berühmtes Zitat. Damit Sie stets auf der Höhe der Zeit sind, haben wir eine Auswahl aus dem reichhaltigen Angebot zusammengetragen. In vielen Fällen sind die hier aufgeführten Seminare nur exemplarisch. Es lohnt sich deshalb, auf den Internetseiten der Anbieter gezielt zu suchen.

## Messen, Kongresse, Ausstellungen, Konferenzen, Seminare:

Termin	Veranstaltung	Ort	Informationen
23.-24.1.2019	Elektronik Technologie-Forum Nord (ETFN) 2019	Hamburg	<a href="http://www.etfn.de">www.etfn.de</a>
19.-21.3.2019	EMV Fachmesse mit Kongress für elektromagnetische Verträglichkeit	Messe Stuttgart	<a href="http://www.e-emv.com">www.e-emv.com</a>
20.-21.3.2019	LOPEC	Messe München	<a href="http://www.lopec.com">www.lopec.com</a>
26.-28.2.2019	Embedded World	Messe Nürnberg	<a href="http://www.embedded-world.de">www.embedded-world.de</a>
27.-28.2.2019	Electronic Displays Conference	Nürnberg	<a href="http://www.electronic-displays.de">www.electronic-displays.de</a>
20.-22.3.2019	productronica China	Shanghai	<a href="http://www.productronica-china.com">www.productronica-china.com</a>
25.-27.3.2019	Praxisforum Elektrische Antriebstechnik	Würzburger VCC	<a href="http://www.praxisforum-antriebstechnik.de">www.praxisforum-antriebstechnik.de</a>
27.-31.3.2019	Europäisches Elektroniktechnologie-Kolleg	Mallorca	<a href="http://www.ee-kolleg.com">www.ee-kolleg.com</a>
10.-11.4.2019	Smart Systems Integration	Barcelona	<a href="http://www.smartsystemsintegration.com">www.smartsystemsintegration.com</a>
7.-9.5.2019	PCIM Europe Leistungselektronik, Intelligente Antriebstechnik, Erneuerbare Energien, Energiemanagement	Nürnberg	<a href="http://www.pcim.de">www.pcim.de</a>
7.-9.5.2019	SMTConnect	Messe Nürnberg	<a href="http://www.mesago.de/SMT">www.mesago.de/SMT</a>
22.-23.5.2019	Industrie Elektronik Kongress	Süddeutscher Verlag München	<a href="http://www.industrie-elektronik-kongress.de">www.industrie-elektronik-kongress.de</a>
25.-26.6.2019	Fachkongress Fortschritte in der Automobil-Elektronik	Ludwigsburg	<a href="http://www.automobil-elektronik-kongress.de">www.automobil-elektronik-kongress.de</a>
25.-27.6.2019	Sensor + Test	Nürnberg	<a href="http://www.sensor-test.de">www.sensor-test.de</a>
1.-3.7.2019	Anwenderkongress Steckverbinder	Würzburger VCC	<a href="http://www.steckverbinderkongress.de">www.steckverbinderkongress.de</a>
24.-26.9.2018	LED Professional Symposium	Bregenz, Österreich	<a href="http://www.led-professional-symposium.com">www.led-professional-symposium.com</a>
25.-27.9.2019	electronica India	Greater Noida, Dehli NCR, Indien	<a href="http://www.productronica-india.com">www.productronica-india.com</a>
22.-24.10.2019	Cooling Days	Würzburger VCC	<a href="http://www.cooling-days.de">www.cooling-days.de</a>
12.-15.11.2019	productronica	Messe München	<a href="http://www.productronica.de">www.productronica.de</a>
26.-28.11.2019	SPS IPC Drives Elektrische Automatisierung, Systeme & Komponenten	Messe Nürnberg	<a href="http://www.mesago.de/de/SPS">www.mesago.de/de/SPS</a>
Dezember 2019	ESE-Kongress	Sindelfingen	<a href="http://www.esk-kongress.de">www.esk-kongress.de</a>

## Fortbildungsmaßnahmen:

### VDI Wissenforum:

19.-20.2.2019	EMV in Theorie und Praxis	Nürnberg
17.-18.6.2019		Köln
16.-17.10.2019		Karlsruhe
11.-12.3.2019	Kommunikationssysteme für Industrie 4.0	Freising
9.-10.7.2019		Düsseldorf
12.-13.11.2019		Frankfurt/M.
2.-3.7.2019	20. VDI-Kongress Automation 2019	Baden-Baden

Informationen zu diesen und weiteren Seminaren unter [www.vdi-wissenforum.de](http://www.vdi-wissenforum.de).

### Fachverband Elektronik-Design e.V. (FED):

25.-27.2.2019	Highspeed Baugruppen-Design	Neustadt/Aisch
4.-6.3.2019	ESD-Schutzmanagement	Berlin
26.-27.3.2019	Elektronikkühlung in LP-Design und -Fertigung	Berlin
28.3.2019	Wenn Elektronik brennt	Berlin
13.6.2019	Cost Engineering für Elektronik-BG und -geräte	Berlin
12.-13.9.2019	IPC-A-610 CIT Rezertifizierung	Erlangen
7.-11.10.2019	ZED-Level I Grundlagenkurs Leiterplatten-design	Berlin
30.10.2019	High-Density-Interconnect und Microvias	Stuttgart-Filderstadt

Informationen zu diesen und weiteren Seminaren unter [www.fed.de](http://www.fed.de).

### Trainalytics:

30.-31.1.2019	Theorie und Praxis Handlöten SMT	Lippstadt
15.-16.5.2019		
13.-14.11.2019		
4.6.2019	Lebensdauervorhersage für elektronische Baugruppen	Lippstadt
5.11.2019		
CIS/CIT:	IPC zertifiziertes Training – Prozess-Standard	Lippstadt
13.-17.5.2019	J-STD-001 DE	
9.-13.9.2019	Anforderungen an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen	
Rezert CIS:		
2.-4.9.2019		
CIS Challenge Test		
5.-6.9.2019		

Informationen zu diesen und weiteren Seminaren unter [www.trainalytics.de](http://www.trainalytics.de).

### Technische Akademie Wuppertal:

18.-19.3.2019	Grundlagen und Bauelemente der Elektronik	Altdorf bei Nürnberg
25.-26.3.2019	Kostenoptimierung beim Einkauf von Elektronik	Wuppertal
22.-23.5.2019	Testverfahren und Teststrategien in der Elektronik	Wuppertal
3.-4.6.2019	Analoge und digitale Schaltungstechnik	Wuppertal
1.-2.7.2019	Grundsaltungen elektronischer Bauelemente	Altdorf bei Nürnberg

Informationen zu diesen und zahlreichen weiteren Seminaren, von denen viele auch Inhouse gebucht werden können, unter [www.taw.de](http://www.taw.de).

### Technische Akademie Esslingen:

11.-12.2.2019	Steckverbinder	Wien
21.-22.2.2019	Praxisworkshop Löten und Entlöten von SMD-Bauteilen mit Handlötstationen	Ostfildern
3.-4.4.2019	Systemzuverlässigkeit in der Elektronik (FMEDA)	Ostfildern
16.-17.5.2019	Technisches Englisch für Elektrotechnik, Elektronik und Automatisierungstechnik	Ostfildern
22.-23.10.2019	EMV-Konformität und CE-Kennzeichnung	Ostfildern
11.-12.11.2019	Rauschen und Störsignale in der Elektronik	Ostfildern

Informationen zu diesen und zahlreichen weiteren Seminaren, von denen viele auch Inhouse gebucht werden können, unter [www.tae.de](http://www.tae.de).

### Persönlichkeitsbezogene Seminare:

18.-20.3.2019	Teams steuern	Hamburg
8.-10.4.2019	Vom Mitarbeiter zur Führungskraft –	Hamburg
20.-21.5.2019	Nachwuchsführungskräfte im Training	Hamburg
25.9.2019	Wirkungsvoll präsentieren	Hamburg
1.-2.7.2019	Zeitmanagement	Altdorf bei Nürnberg

Informationen zu diesen und zahlreichen weiteren Seminaren, von denen viele auch Inhouse gebucht werden können, unter [www.fromm-seminare.de](http://www.fromm-seminare.de).

Zusammenstellung: Volker Neumann

## Wasserbasierende Flussmittel für das Wellen- und Selektivlöten:

- umweltverträglich
- nicht brennbar
- verbrauchsreduzierend



[www.emilotto.de](http://www.emilotto.de)

# Bezugsquellen für die Elektronikfertigung


Hier haben wir eine Auswahl qualifizierter Lieferanten für Ihren Bedarf in der Elektronikfertigung zusammengestellt. Weiterführende Informationen zu den einzelnen Anbietern und direkte Links dorthin finden Sie im Internet unter [www.alot-magazin.de](http://www.alot-magazin.de).

Firma	Geschäftsgegenstand	Kontakt	QR-Code
	Nihon Almit, gegründet 1956 in Japan, gehört zu den Pionieren in der Entwicklung und Produktion von Lötdrähten. Inzwischen ist Almit einer der führenden Anbieter von Lötdrähten, Lötpasten und bleifreien Loten, die in der Luft- und Raumfahrt-Industrie, im Automotive-Bereich und in der Consumer-Elektronik erfolgreich eingesetzt werden. Seit Ende 2000 ist Almit mit einer Niederlassung in Michelstadt vertreten, wo sich auch das Lager für Zentraleuropa befindet. Dies garantiert eine zeitnahe Belieferung der Kunden.	<b>Almit GmbH</b> Unterer Hammer 3 D-64720 Michelstadt Telefon: +49 (0) 6061 96925-0 Telefax: +49 (0) 6061 96925-18 info@almit.de www.almit.de	
	Die ATF GmbH wurde im Jahr 1991 gegründet und hat sich auf die Produktion von Wellen-, Selektiv- und Dampfphasenlötanlagen spezialisiert. Außerdem gehören maßgeschneiderte Transportsysteme zum Angebot des Unternehmens aus dem fränkischen Collenberg. Die Verschmelzung von soliden Produkten zu einem wirtschaftlichen Preis bei einer individuellen und hochwertigen Betreuung macht ATF zu einem einzigartigen Partner für klein- und mittelständische EMS-Dienstleister sowie für Ingenieurbüros.	<b>ATF GmbH</b> Bildstraße 27 D-97903 Collenberg Telefon: +49 9376 9711-0 Telefax: +49 9376 9711-29 info@atf-collenberg.de www.atf-collenberg.de	
	BECKTRONIC ist Ihr Spezialist für die Fertigung lasergeschnittener SMD-Schablonen für den Lotpastendruck, für das Setzen von Klebepunkten sowie für Sonderanwendungen. Neben einer umfassenden technischen Beratung bieten wir Ihnen eine Standardlieferzeit von einem Tag für fast alle Produkte – selbstverständlich ohne Aufpreis oder Eilzuschlag. Becktronic fertigt SMD-Schablonen für alle Schnellspannsysteme oder im Fixrahmen, in Stufenausführung, mit Oberflächenveredelung. Wir verstehen uns als Partner unserer Kunden.	<b>BECKTRONIC GmbH</b> Bahnhofstraße 12 D-57586 Weitefeld Telefon: +49 (0) 2743 9204-0 Telefax: +49 (0) 2743 4398 info@becktronic.de www.becktronic.de	
	Die CADILAC Laser GmbH ist Ihr idealer Partner für die Herstellung von lasergeschnittenen Lotpastenschablonen, das Microbearbeiten von Flachteilen, das Konturschneiden von flexiblen Schaltungen und das Laserbohren von MicroVias. Mit sieben Lasersystemen, darunter ein Hybridlaser, bearbeiten wir zahlreiche Materialien präzise, schnell und genau nach Ihren Anforderungen. Unser hoher Qualitätsanspruch, der durch die Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001:2008 bestätigt wurde, garantiert Ihnen stets hochwertige und fehlerfreie Produkte.	<b>CADILAC Laser GmbH</b> <b>CAD industrial Lasercutting</b> Boschring 2 D-91161 Hilpoltstein Telefon: +49 (0) 9174 4720-0 info@cadillac-laser.de www.cadillac-laser.de	
	Der Name „Emil Otto“ steht seit 1901 für höchste Qualität. Als inhabergeführtes Unternehmen in der fünften Generation, haben wir uns der Entwicklung und Herstellung hochwertiger Produkte für die Metalloberflächenbehandlung und die Metallverbindungstechnik verschrieben. Insbesondere unsere Flussmittel für die Elektronikproduktion, die Bandverzinnung, den Kühlerbau sowie für die Verzinkung werden von Marktführern im In- und Ausland eingesetzt.	<b>EMIL OTTO Flux- und Oberflächentechnik GmbH</b> Postfach 45 D-65337 Eltville Telefon: +49 (0) 6123 7046-0 info@emilotto.de www.emilotto.de	
	factronix ist Ihr Partner für die Elektronikfertigung. Wir bieten Ihnen fundiertes Fachwissen, kompetentes Kundenservice und eine breite Produktpalette. Unsere besondere Stärke liegt im maschinellen Bereich bei Lötstationen, Reflow-Öfen, SMD-Bestückungsautomaten, Trockenlagerschränken und Reinigungsanlagen. Aber auch im Dienstleistungsbereich haben wir attraktive Angebote für Sie, unter anderem in den Bereichen Rework, Laser-Reballing, Bauteil-Test, Baugruppen-Analytik und Lohnreinigung.	<b>factronix GmbH</b> Am Anger 5 D-82237 Wörthsee Telefon: +49 (0) 8153 906 64-0 Telefax: +49 (0) 8153 906 64-99 office@factronix.com www.factronix.com	
	Auf über 85 Jahren Erfahrung aufbauend ist JBC zum Vorreiter bei der Herstellung von Werkzeugen für das Löten und die Reparatur in der Elektronik geworden. Innovation, Effizienz und Zuverlässigkeit zeichnen ein umfassendes Sortiment von Werkzeugen aus, die höchsten Ansprüchen von Profis genügen. In der F+E-Abteilung von JBC sind die innovativsten Techniken entwickelt worden. Mit einem weltweiten Netz eigener Delegationen und Händler verfügt JBC über eine Vertriebsorganisation, die einen beweglichen und effizienten Kundendienst gewährleistet.	<b>JBC Soldering SL</b> Ramón y Cajal, 3 08750 Molins de Rei Barcelona, SPAIN Telefon: 0034.9332532 00 jbctools@jbctools.com www.jbctools.com	

Firma	Geschäftsgegenstand	Kontakt	QR-Code
	Als größter Hersteller von Lötssystemen sorgt die Ersä GmbH weltweit für perfekte Verbindungen in der Elektronikindustrie – ob mit Wellen- und Selektivlötanlagen, Lotpastendruckern, Reflowöfen oder Rework-Systemen, Lötstationen oder klassischem LötKolben. Seminare und Schulungen runden das Portfolio ab. Ziel des Systemlieferanten Ersä ist es stets, Produkte, Prozesse und Lösungen den sich permanent ändernden Anforderungen in der Verbindungstechnik anzupassen und auf ein neues Qualitätslevel zu heben.	<b>Ersä GmbH</b> Leonhard-Karl-Straße 24 D-97877 Wertheim Telefon: +49 (0) 9342 800-0 Telefax: +49 (0) 9342 800-127 info@ersa.de www.ersa.de	
	Techspray ist einer der international führenden Hersteller von Reinigungsmedien sowie Schutzlacken und Werkzeugen zur Verbesserung der Effizienz, Sicherheit und Leistung für die Bestückung. Techspray stellt ebenfalls Chemikalien für die Reinigung von Maschinen und Zubehör im Elektronik-Bereich her.	<b>ITW Contamination Control</b> Saffierlaan 5 NL-2132 VZ Hoofddorp Telefon: +31 88 1307 420 Telefax: +31 88 1307 499 info@itw-cc.com www.techspray.com	
	Der Name Weller steht für zukunftsweisende Lösungen im Bereich der Löttechnik. Wellers breites Produktportfolio umfasst die klassische Löttechnik wie auch Absauganlagen, Präzisionswerkzeuge, Schraub- und Roboterlösungen sowie viele weitere Bench-Top Produkte und Services. Neben der Hauptniederlassung in Besigheim, Deutschland, gehören Fertigungsstätten in Europa, den USA und Lateinamerika zum Unternehmen. Seit 2010 firmiert die Weller Tools GmbH unter dem Dach der Apex Tool Group.	<b>Weller Tools</b> Carl-Benz-Str. 2 D-74354 Besigheim Telefon: +49 (0) 7143 580-0 Telefax: +49 (0) 7143 580-108 info@weller-tools.com www.weller-tools.com	
	WETEC ist einer der bedeutendsten Systemlieferanten für die Elektronikfertigung. In den Bereichen Löttechnik, Fertigung & Inspektion, Werkzeuge, EGB/ESD sowie Lot & Chemie haben wir stets über 40.000 Artikel auf Lager, die wir innerhalb von 24 Stunden ausliefern können. Unsere Außendienstmitarbeiter sind bundesweit unterwegs, um unsere Kunden kompetent dabei zu unterstützen, ihre Fertigungsprozesse zu optimieren. Für Industriekunden ist eine direkte Anbindung an unseren Internetshop möglich.	<b>Wetec GmbH &amp; Co. KG</b> Jägerwald 11 D-42897 Remscheid Telefon: +49 (0) 2191 56262-22 Telefax: +49 (0) 2191 56262-99 info@wetec.de www.wetec.de	

**almit**  
Technology for the future

## Was automatische Lötssysteme schneller macht

SR-37 LFM-48-S  
empfohlen von  unitechnologies  
THE ART OF PRECISION

Entdecken auch Sie die SR-37 LFM-48-S Serie für Ihre Produktion. Eine Legierung, welche optimiert mit der Anlage eine ca. 10% schnellere Lötzeit ergibt als andere vergleichbare Lötdrähte, bei höchsten qualitativen Ansprüchen. Eines von vielen Top-Produkten aus dem Hochleistungs-Sortiment von Almit.

Erfahren Sie mehr unter [www.almit.de](http://www.almit.de)



**Anleitung Sudoku:** In das unten stehende Raster müssen die Zahlen von 1 bis 9 eingetragen werden, wobei in jeder Reihe, jeder Spalte und jedem 3x3-Feld jede dieser Zahlen nur einmal vorkommen darf.

**Nix für falsche Fuffziger!**

Jetzt mitmachen und gewinnen: Testen Sie Ihr Kombinationsgeschick und versuchen Sie sich an unserer harten Sudoku-Nuss! Unter allen richtigen Einsendungen verlosen wir 3x je 50 Euro. Einfach die Ziffern in den grauen Kästchen addieren und die Lösung an: [gewinnspiel@alot-magazin.de](mailto:gewinnspiel@alot-magazin.de) oder per Post an:

		9			3			
7		5	6					9
	2			4	9	8		
	1	6		7	4			3
			8			2		9
			2					4
8			1					3
4	9			6				7
	6			5				2

**WETEC GmbH**  
Gewinnspiel a:lot  
Jägerwald 11  
42897 Remscheid



Einsendeschluss ist der 10. Februar 2019. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Die Gewinner unserer letzten Ausgabe sind: B. Nerding, Meckesheim; R. G. Stuecker, Lübeck; M. Theune, Meschede



**a:lot im Abonnement**

Das Elektronik-Magazin der Firma Wetec bekommen alle Kunden automatisch und kostenlos zugeschickt. Falls Sie a:lot bisher nicht bekommen haben, das Magazin

**Sternstunden der Technik**

Hallo, mal eine Frage: Wie oft muss man im Reifen die Luft wechseln? Muss man nicht einmal im Jahr die alte Luft raus machen und neue frische Luft wieder auffüllen? Macht das die Werkstatt bei der Inspektion mit?

1 9 Kommentare  
Gefällt mir Kommentieren Teilen

Wichtig ist das du aufpasst das in den winterreifen winterluft und in den sommerreifen sommerluft drinn is sonst kann das die spur beeinträchtigen.

Falls auch Sie das Gefühl haben, viel zu viele Antworten zu bekommen, die neben der Spur sind, empfehlen wir Ihnen den Live-Chat von [www.wetec.de](http://www.wetec.de) – Ihrem Systemlieferanten für die Elektronikfertigung.

Falls auch Sie über ein Foto ähnlicher „Sternstunden“ verfügen, freuen wir uns über Ihre Zusendung an: [info@alot-magazin.de](mailto:info@alot-magazin.de), Stichwort „Sternstunden“

aber auch vierteljährlich lesen möchten, nehmen wir Sie gerne in unseren Verteiler auf. Bitte schicken Sie uns dafür eine E-Mail mit Ihrem Namen und Ihrer vollständigen Adresse an [alot@wetec.de](mailto:alot@wetec.de) oder eine Postkarte an: Wetec GmbH & Co. KG, Jägerwald 11, 42897 Remscheid. Sie können uns auch anrufen unter 02191/56262-22. Selbstverständlich schicken wir Ihnen das Heft ebenfalls gratis zu.

**Ausblick**



**a:lot** 30 | Frühling 2019  
DAS ELEKTRONIK-MAGAZIN VON WETEC

Die nächste Ausgabe von a:lot erscheint im Februar 2019

Vorstellung: **Alles über Unterhitzen**

Vorrat: **Lagerkonzepte für Bauelemente**

Vorteile: **Bestückungsautomaten**

Vorsprung: **Bezugsquellen für die Elektronikfertigung**

# WE TECH YOU UP!

# WETEC

## Bofa Lötrauchabsaugungs-Kit System V250

Das Gerät wurde hauptsächlich zur Absaugung von Rauch entwickelt, der bei Handlötarbeiten in der Elektronikindustrie entsteht. Dieses tragbare System wird komplett mit Punktabsaugung und Installationsset angeboten, das alle notwendigen Zubehörteile für die problemlose Einrichtung von einem Arbeitsplatz enthält. Ausführung mit Geschwindigkeitsregelung: Absaugung für die Serienproduktion mit zwei Flächenabsaugungen und kabelgebundener Fernbedienung. Diese ermöglicht das Ein-/Ausschalten, Leistungsregulierung (6-stufig) sowie Filterzustandsanzeige.

### Merkmale:

- für zwei Arbeitsplätze
- mit 5-Stufen Geschwindigkeitsregelung
- einzigartige, abziehbare Dichtung an Montageplatte
- leicht und schnell zu montieren
- Tischbefestigung mit Steckdosenfunktion
- granulierter Aktivkohlefilter
- Anzeige für Filtersättigung
- pulverbeschichtetes Gehäuse

### Technische Daten:

Leistung: 135 W  
Abmessung L x B x H: 260 x 260 x 380 mm  
Durchflussmenge: 180 m<sup>3</sup>/h  
Schlauch-Ø: 50 mm  
Schlauchlänge: 2,5 m  
Lautstärke: Filterleistung: 99,997 %



### Lieferumfang:

- 1 Stück Absauganlage V250
- 1 Stück kombinierter HEPA-/Gasfilter
- 1 Stück Vorfiltermatte
- 2 Stück Absaugarm ESD Ø 50 mm, Länge 900 mm, mit Schrägdüse
- 2 Stück Absaugschlauch 2,5 m
- 2 Set Tischmontageset
- 1 Stück Fernbedienung
- 1 Stück Netzkabel



Best.-Nr.  
801107

mehr im  
SHOP



ab **785,70\*** €

## JBC Hochleistungs-Heißluft-Reparaturstation JTSE

Diese leistungsstarke Hochleistungs-Heißluftstation kann alle Arten von SMDs schnell und sicher reparieren. Auch geeignet für die größten QFPs und PLCCs. Über das Menü können über 25 Parameter individuell gespeichert werden, einschließlich der Aktivierung des Werkzeugs über den Taster oder das Fußpedal (optional erhältlich). Softwareupdates können über den USB-Anschluss eingespielt werden.

### Merkmale:

- Heißluftpumpe mit elektronischer Steuerung der Temperatur und des Luftdurchsatzes
- Saugpumpe für die einfache Fixierung der ICs
- schnell und sicheres Entlöten
- leistungsstarker Heißluftkolben
- bis zu 25 Lötprofile und Arbeitsdauer programmierbar
- Thermoelement kontrolliert die Temperatur auf der Leiterplatte
- automatische Temperaturabschaltung wenn der Heißluftkolben im Ablageständer ist
- USB-Schnittstelle

### Technische Daten:

Temperaturbereich: 150-450 °C  
Abmessung L x B x H: 184 x 148 x 140 mm  
Leistung: 700 W  
Fördermenge max.: 10-50 SLPM  
Vakuum: 30 %/228 mmHg

### Lieferumfang:

- 1 Stück Steuereinheit JTSE-2A
- 1 Stück Ablageständer JT-SD
- 1 Stück Heißluftkolben JT-T2A
- 1 Stück Netzstecker
- 1 Stück Bedienungsanleitung

Best.-Nr.  
802503

mehr im  
SHOP



ab **1185,80\*** €



\* Die Preise verstehen sich ohne Mehrwertsteuer. Lieferung ab Werk, ausschließlich Verpackung. Zahlungsbedingungen nach Absprache. Angebot gültig bis 31.03.2019.



Wetec GmbH & Co. KG  
Fon +49 (0)21 91/56 26 2 - 22  
Fax +49 (0)21 91/56 26 2 - 99  
order@wetec.de  
www.wetec.de



Wetec GmbH & Co. KG  
Fon +49 (0)21 91/56 26 2 - 22  
Fax +49 (0)21 91/56 26 2 - 99  
order@wetec.de  
www.wetec.de



Electronic Metals KW GmbH  
Fon +41 (0)61/843 10 - 40  
Fax +41 (0)61/843 10 - 38  
info@electronic-metals.ch  
www.electronic-metals.ch



Künstler: Matthew Cusick

Stoppt den Klimawandel, bevor er unsere Welt verändert.  
[www.greenpeace.de/helfen](http://www.greenpeace.de/helfen)

**GREENPEACE**