

Häusermann-Technologietagung – frei für eine neue Sicht der Dinge

Am 7. Mai 2008 jährte sich die Häusermann-Technologietagung zum neunten Mal. Unter dem Motto „Frei für eine neue Sicht der Dinge“ informierten internationale Experten die rund 90 Teilnehmer über heutige und zukünftige Technologiethemen aus der Elektronikbranche. Das Programm umfasste vier Fachvorträge, eine Podiumsdiskussion sowie eine Führung durch die Fertigung und bot ausreichend Gelegenheiten zum Networking.



Geschäftsführer
Rudolf Janesch

Freiheit beginnt im Kopf – erinnert Geschäftsführer *Dipl.-Ing. Rudolf Janesch* bei seiner **Begrüßung** auf der Rosenburg. „Ist der Kopf frei von altem Ballast, fällt es leicht, an neue Dinge zu denken. Gleichzeitig können Innovationen aber auch nur auf einer soliden Basis an Wissen, Kompetenz und

Tradition entstehen – einem guten Nährboden also für Neues.“ In diesem Sinne spannte *Häusermann* auch in diesem Jahr wieder den Bogen von Bewährtem, wie dem historischen Veranstaltungsort, der Rosenburg im Kampthal, Österreich, zu neuen und innovativen Themen in den einzelnen Vorträgen.



Roland Heigl

Im ersten Vortrag informierte *Roland Heigl, Zollner Elektronik AG*, über die Bedeutung und die Möglichkeiten einer **gesamtheitliche Traceability in der Elektronikproduktion**. Oft wird nach einer intensiven Fehlersuche der defekten Geräte festgestellt, dass ein bestimmtes elektronisches Bauteil den Fehler verursacht. Wenn man nun zurückverfolgen könnte, ob die Bauteile der defekten Geräte von einer bestimmten Charge stammen, könnte man gezielt diejenigen Geräte zurückrufen, bei denen Bauteile von dieser Charge eingebaut wurden. Eine Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass man die Entstehung des Produktes vom Zulieferer

der Eingangsmaterialien bis zum Endverbraucher aufgezeichnet und archiviert hat. Schon während der Qualitätsprüfung von Halb- oder Fertigerzeugnissen innerhalb einer Fertigung können durch die vorherige Aufzeichnung der Eingangsmaterialien und deren Verarbeitung fehlerhafte Komponenten gezielt aussortiert oder nachgearbeitet werden. Traceability ermöglicht die Rückverfolgbarkeit von gefertigten Produkten. Über eine eindeutige Kennzeichnung der fertigen Erzeugnisse und deren Teilkomponenten wie z.B. Gehäuse, Unterbaugruppen, Leiterplatten, passive Bauelemente, Steckverbinder, Halbleiter, etc., kann auf die verwendeten Materialien und Fertigungsparameter rückgeschlossen werden. Durch diese Rückverfolgbarkeit des Fertigungsprozesses werden z.B. Rückrufaktionen für potenziell mit Schadstellen behaftete Produkte, die bereits an Kunden ausgeliefert wurden, auf ein Minimum reduziert. Für alle Bereiche der Elektronikfertigung gewinnt deshalb das Thema Traceability immer mehr an Bedeutung. *Roland Heigl* beschrieb in seinen Ausführungen des Weiteren die Implementierung einer gesamtheitlichen Traceability am Beispiel der *Zollner AG* sowie die elektronischen Systeme, welche für ein solches Konzept erforderlich sind.

Im Anschluss referierte *Dr.-Ing. Constantin Herrmann, PE International GmbH*, über das Thema Energieeffizienz und Ecodesign mit dem Titel **Die EuP-Direktive – Nutzen und Vorteile von Umweltprofilen**. Dabei ging es nicht nur um den aktuellen Stand der Entwicklung der EuP-Richt-



Dr.-Ing. Constantin
Herrmann

der Entwicklung der EuP-Richt-

linie (Ecodesign Directive of Energy using Products), sondern vielmehr um die globale Bedeutung des Themas Umweltbewertung und Ecodesign für Unternehmen aus der Elektronikentwicklung. Klar ist, dass die EuP-Richtlinie keine Eintagsfliege ist und die Zukunft unternehmerischen Handelns und allgemeinen Produktentwicklungen maßgeblich und langfristig beeinflussen wird. Der erste Entwurf von Durchführungsmaßnahmen, die Fortführung von Vorstudien und die Erweiterung des EuP-Fokus von Konsumentenprodukten auf Investitionsgüter wie Maschinen oder Medizingeräte sind ein Beweis dafür. Wichtigster Aspekt für Unternehmen ist jedoch nicht die Vorbereitung auf mögliche Konformität zur EuP-Richtlinie, sondern Ecodesign generell als Methode zu nutzen, um sich und seine Produkte zu verbessern – natürlich hinsichtlich der Umweltrelevanz aber auch hinsichtlich der Wettbewerbsfähigkeit europäischer Firmen der Elektronikbranche. Das präsentierte Beispiel Leiterplatte, deren Ökobilanzmodell und erzeugte Ergebnisse wie CO₂, Treibhauspotential und Primärenergieverbrauch zeigte, wie ökologisches Lebenszyklusdenken zum Entdecken von Verbesserungspotentialen führen kann, sei es Energieeffizienz oder Materialeinsparung, was natürlich auch wirtschaftliche Vorteile hat.

Nach der Mittagspause informierte *Johann Hackl, Häusermann GmbH*, über **Konstruktion und Design hochkomplexer Leiterplatten**. Hackl gab



In den Pausen hatten die Teilnehmer die Gelegenheit, einer Falkenvorführung beizuwohnen oder einfach das historische Burgambiente mit seinen zahlreichen Gärten und Innenhöfen zu genießen



Johann Hackl

im Rahmen seines Vortrages wertvolle Tipps und Anregungen für Entwickler und Designer wie Konstruktion und Design hochkomplexer Leiterplatten gestaltet werden kann, um solche Leiterplatten möglichst wirtschaftlich zu realisieren.

Die Leiterplatte – als das im wahrsten Sinne des

Wortes tragende Element in der Baugruppentechologie – hat heutzutage viele Gesichter. Die mechanischen und elektrischen Funktionen auf und in der Leiterplatte werden immer umfangreicher. Dementsprechend werden auch die Konstruktion und das Design von Leiterplatten immer komplexer. Denkt man an die zahlreichen mechanischen Merkmale, die eine Leiterplatte in sich vereinbart, (Größe, Dicke, Befestigungen, Kontur, Fräsen, Ritzen, Toleranzen, Lagenanzahl, Lagenaufbau, Goldstecker, Schlitze, Tiefenfräsungen, Ansenkungen, Steckverbindungen, Höhe der Bauteile, Kollisionsfreiheit der Stecker und Bauteile mit Gehäuse und anderen Bauteilen, usw.) wird klar, dass bereits dieser Teil des Konstruktions- und Designprozesses schon sehr umfangreich ist. Aber auch die elektrischen Funktionen und Merkmale nehmen in ihrer Anzahl und in ihrer Komplexität zu.

Waren die beiden wesentlichen Aufgaben der Leiterplatte in der Vergangenheit das Tragen der Bauteile und die elektrische Verbindung der Schaltungsnetze, hat die Leiterplatte von Heute und Morgen viele weitere Aufgaben zu übernehmen.

Nimmt man zum Beispiel die *impedanzkontrollierte Leiterplatte* unter die Konstruktionslupe, stellt man fest, dass hier viele verschiedene technische Merkmale (Leiterbreite, Leiterhöhe, Lagenabstand, Dielektrizitätszahl, Lackschichtdicken, Ätzraten beim Herstellprozess, Dickentoleranzen der Lagenabstände) aufeinander abgestimmt, berechnet und konstruiert werden müssen. Produktlaufzeiten von mehreren Jahren machen auch die Wiederholgenauigkeit bei der Leiterplattenproduktion zu einem wichtigen Faktor, der einen professionellen Leiterplattenhersteller auszeichnet.

Des Weiteren bringt auch die rasante Bauteilminiaturisierung (z.B. BGAs) große Herausforderungen an alle Designer (CAE, CAD, CAM) mit sich. Kleinste Rasterabstände benötigen oft auch kleinstmögliche Padgrößen, Bohrungen und Restringe, Sacklöcher, Buried-Vias, Microvias, und treiben somit technische Kenngrößen (Aspect-Ratio, Feinstleitertechnik, Kupferkaschierungen, Clearance) an die Grenzen des Machbaren. Nicht zuletzt sind oft noch die richtige Dimensionierung für Strombelastbarkeit, thermisches Management und optimiertes EMV-erhalten gefordert.

Falsche oder unzureichende Designstrategien ziehen oft fertige Leiterplattenlayouts und Aufbauten mit sich, welche die Herstellkosten explodieren lassen können oder die Herstellbarkeit sogar unmöglich machen. Somit wird es für komplexe Leiterplatten immer wichtiger, die Designstrategien zwischen Konstrukteur, Designer und Leiterplattenhersteller so früh wie möglich abzustimmen. Dies garantiert den Erfolg hochkomplexer Leiterplattendesigns und somit wiederum eine wirtschaftliche Herstellung dieser elektronischen Baugruppen.



Dr. Bernd Schmelz

In seinem Vortrag gab *Dr. Bernd Schmelz, Isola GmbH*, einen Überblick über **neue Basismaterialien mit hoher thermischer Beständigkeit**.

In vielen Anwendungen, vor allem im Bereich der Automobilelektronik, steigen die Anforderungen an die thermische Zuverlässigkeit von Bau-

gruppen. Neben der maximalen Arbeitstemperatur rücken immer mehr Fragen zur zyklischen Temperaturbeanspruchung in den Vordergrund. So sind heute maximale Arbeitstemperaturen von 150 °C und mindestens 1000 Temperaturzyklen zwischen -40 °C und +140 °C durchaus gängig.

Bei der Auswahl von Basismaterialien für Leiterplatten kommt es sehr darauf an, das Anforderungsprofil möglichst genau zu definieren. Hatte es vor Jahren noch gereicht, die Glasübergangstemperatur, die Brennbarkeit und die Kupferhaftung zu spezifizieren, so kommen heute viele neue Kenngrößen

dazu. Diese müssen anwendungsspezifisch betrachtet werden. Die wichtigsten Kenngrößen für die Zuverlässigkeit von Leiterplatten sind: Glasübergangstemperatur T_g , Zersetzungstemperatur T_D , Time to Delamination, Thermische Ausdehnung α , Temperaturindex TI , Maximale Operation Temperature (MOT), Zyklenfestigkeit (Hoch- T_g , niedriges α_2), CAF-Beständigkeit, Feuchteaufnahme.

In der Folge an den Vortrag gingen *Dipl.-Ing. Lothar Oberender, Häusermann*; *Dr. Bernd Schmelz, Isola*; *Dipl.-Ing. Günter Grossmann, EMPA Zürich*; im Rahmen einer **Podiumsdiskussion** der Fragestellung, welche Basismaterialien den derzeitigen und künftigen Anforderungen gerecht werden, weiter nach. Der Ruf nach einem FR4 mit höherer Temperaturbeständigkeit für den Bleifreilötprozess erreicht nach Aussage von *Günter Grossmann* den Leiterplattenhersteller zum Beispiel, ohne dass die Notwendigkeit ausreichend überprüft wurde. *Grossmann* führte aus, dass eine Reihe von institutsbegleitenden Untersuchungen die Qualifikation des herkömmlichen FR4 mit einem T_g von 130 °C und einem T_D um die 300 °C für die überwiegende Anzahl von Baugruppen auch für den Bleifreilötprozess belegt. Nur hochlagige Multilayer mit einer kritischen thermischen Masse ab einer Lagenanzahl von 12 - 20 Lagen können hier eine Ausnahme bilden.

Dr. Schmelz hat ausgeführt, dass bei all den neuen Materialien, die das bisherige FR4 substituieren können, keine Preisneutralität erreicht werden kann – selbst dann nicht, wenn die Abnahmemenge an jene der bisherigen Materialien herankommt. Das Resümee aus den Ausführungen aller drei Podi-



Ein Blick ins Auditorium



Firmenbesichtigung



HSMtec-Demonstration

umsteilnehmer ist, dass vor Einführung eines neuen Materials alle Gesichtspunkte bezüglich Materialeigenschaften inklusive der Kosten berücksichtigt werden müssen.

Im Anschluss an das Tagungsprogramm hatten die Teilnehmer nach einem Ortswechsel auf das *Häusermann*-Firmengelände die Möglichkeit einer **Firmenbesichtigung** in kleinen Gruppen. So konnten die Besucher zum Beispiel die neuesten Hochgeschwindigkeitsspindeln im Bohrprozess in Aktion erleben. Diese ermöglichen die Bearbeitung der Leiterplatte mit einem Bohrdurchmesser von 0,1 mm, sodass Microvias und Sacklöcher auf mechanischem Wege realisiert werden können.

An der von Häusermann entwickelten und patentierten Ultraschallschweißmaschine konnte die Herstellung der neuen Technologie *HSMtec*, bei welcher Kupferelemente mittels Ultraschallschweißverfahren in das Leiterplattensubstrat integriert werden, beobachtet werden. Die Vorteile dieser Technologie wurden anhand zahlreicher Praxisbeispiele und mittels einer über eine Wärmebildkamera visualisierte Hochstromanwendung demonstriert. -dir-

Kontaktadresse

HÄUSERMANN GmbH, Zitternberg 100, A-3571 Gars am Kamp, Österreich, Tel. +43/2985/2141-0, Fax -444, info@haeusermann.co.at, www.haeusermann.at