

RoHS und die Folgen

# Zur Zukunft bekennen

Nach dem 1. Juli 2006 sieht die Bilanz zum Thema Umsetzung der RoHS in den Elektronikfertigungen bis zum Herbst dieses Jahres eher schillernd als eindeutig aus. Ein Grund mehr an dieser Stelle über die Probleme zu reden, die uns in den nächsten Monaten beschäftigen werden – ob wir wollen oder nicht – und darüber hinaus, wer dabei helfen kann, sie zu lösen

„Vom Grundsatz her, wissen bzw. wussten alle was in diesem Sommer 2006 zu tun war. Die Verbände und Institute und natürlich die Herstellerfirmen waren eifrig dabei mit Informationen, Informationsveranstaltungen und Arbeitskreisen alle nur denkbaren Fragen so umfassend wie möglich zu beantworten. Unser Institut war z. B. im Arbeitskreis Bleifrei (<http://ak-bleifrei.izm.fraunhofer.de>) flächendeckend für die Bundesrepublik mit dabei.

Wer jetzt noch behauptet, er weiß von nichts oder gar, dass es keine Möglichkeiten gäbe, sich umfassend über das Thema RoHS und Bleifrei zu informieren, hat sich wohl ganz einfach gedrückt oder nicht aufgepasst,“ bemerkt Wolfgang Scheel (Bild 1), Abteilungsleiter Baugruppentechologie und Verbindungstechniken beim Fraunhofer Institut Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM in Berlin ([www.izm.fraunhofer.de](http://www.izm.fraunhofer.de)).

Auffällig ist, dass bei weitem nicht alle in der Elektronik-Branche Betroffenen den Blick für das Ganze – umweltfreundliche Elektronikprodukte für einen regenerativen Wertstoffkreislauf – gewonnen haben. Immer noch hört man, dass Hersteller sich so äußern, dass die Einhaltung der RoHS-Konformität in ihren Produkten Sache der Baugruppenfertiger und nicht ihre Aufgabe sei. Abgesehen von der erforderlichen „Tieferen Einsicht“ gibt es aber Fakten rund um die RoHS-Konformität, denen sich niemand mehr entziehen kann.



Bild 1: Wolfgang Scheel, Abteilungsleiter Baugruppentechologie und Verbindungstechniken beim Fraunhofer Institut Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM in Berlin

### Massive statische Erkenntnisse fehlen

„Erstens: Es gibt im Moment so gut wie keine Felddausfälle, bei denen wir eindeutig rückverfolgen können, wo der Fehler im Sinne einer massiven Statistik herrührt,“ erläutert Prof. Dr.-Ing. habil Wolfgang Scheel. „Zweitens: Die Wechselwirkung zwischen bleihaltig und bleifrei stellt ein ungelöstes Problem dar, auch wenn wir immer wieder behaupten, der Mix an Bauteilen und Leiterplattenoberflächen – RoHS-konform und nicht RoHS-konform – sei weitestgehend unkritisch, wie einige Untersuchungen bei namhaften Herstellern bereits gezeigt haben. Wir müssen uns aber eingestehen, dass umfassendere Untersuchungen, wie wir sie seit Jahrzehnten mit bleihaltigen Loten durchgeführt haben, bisher nicht möglich waren. Unsere Aufgabe als Institut und natürlich die Aufgabe aller Verantwortlichen sollte sein, jetzt und in Zukunft kontinuierlich das Thema Langzeit-Zuverlässigkeit an elektronischen Baugruppen in die Öffentlichkeit zu tragen.“

### Problemfeld Lotwerkstoffe

„Momentan ist in der Frage nach den geeigneten Standardlotwerkstoffen aber

auch nach Spezialloten alles andere als Ruhe eingetreten,“ so Scheel. „Da geht es vordergründig um die Frage, wie man bestehende Patente umgehen kann – wobei ich darauf hinweisen möchte, dass es bei diesen patentierten Bleifreilegierungen schon sehr viele Erfahrungen gibt, die man nutzen sollte. Andererseits sollte man – wenn dann – genau hinterfragen, wie man diese Patente sinnvoll umgehen kann. Wie gesagt: Meiner Meinung nach ist es durchaus sinnvoll, lieber eine marginale Patengebühr zu entrichten, als sich auf vielleicht unsicheres Terrain zu begeben. Die Aufgabe der Forschung wird es allerdings sein, hier mehr und mehr Klarheit zu schaffen.“

Ein weiteres Problem stellen die von Hersteller zu Hersteller teilweise sehr unterschiedlich ausfallenden Prozessverhalten von Lotpasten dar. „Hier muss es ein ganz klares Ziel sein, dass Pasten verschiedener Hersteller zumindest an bestimmten Punkten gleiche Eigenschaften aufweisen können und sich am Ende nur noch in ihren spezialisierten Prozessmerkmalen unterscheiden. Natürlich ist das eine Entwicklung, die bei den bleihaltigen Pasten über Jahrzehnte vollzogen wurde. Trotzdem muss man die Forderung aufstellen, dass dieses garantiert werden kann.

Es wird noch viel zu viel extrem mit Flussmittelformulierungen experimentiert. Sogar bei den Legierungen hört man immer noch nicht auf ein viertes, fünftes oder gar sechstes Element hinzuzufügen, manchmal nur, um doch noch Patente zu umgehen.

Aus allen diesen Gründen ist der Anwender damit konfrontiert, sich auf extrem unterschiedliche Prozessverhalten einstellen zu müssen.

**AUTOR**



Hilmar Beine  
Chefredakteur  
productronic

Der Markt wird das aber aus meiner Sicht sehr schnell regeln.“

Mit immer kleineren – möglichen – Korngrößen ändert sich natürlich auch das Verhalten der „Neuen“ bleifreien Lotpasten. Die kleineren werden Lotpastenvolumen sind anfälliger für die Neigung zur Oxidation, die Kinetik ändert sich und das thermische Verhalten zeigt bisher kaum registrierte Phänomene. „Diese völlig neuartigen Aspekte müssen erfasst, analysiert und bewertet werden,“ betont Scheel. „Dann kommt noch hinzu, wie sich das Flussmittel über längere Zeiträume auswirkt. Das sind alles Dinge, von denen wir bisher – wenn wir ganz ehrlich sind – noch sehr wenig wissen.“

Die Hersteller von Werkstoffen, also Loten, Flussmitteln und Lotpasten, haben noch viel zu tun. Diejenigen, die in dieser Hinsicht bereits sehr viel getan haben, sind die Maschinenhersteller. Sie können mit ihren Lötanlagen z. B. ein breites Spektrum an speziellen Temperaturprofilen mit höheren Schmelzpunkten fahren.“

### Problemfeld Leiterplattenoberflächen

„Ich habe mich in den letzten Monaten ein wenig gewundert,“ meint Wolfgang Scheel. „Ich dachte Nickel-Gold ist nach wie vor die solide und geeignete Oberfläche für das Löten im Bleifreizeitalter. So wird das auch in vielen Publikationen weiterhin für die Zukunft prognostiziert. Wenn man jedoch die Realitäten sieht, drängt Chemisch Zinn immer mehr in dieses Anwendungsfeld hinein. Und auch die Tatsache, dass Chemisch Silber in Europa teilweise Fuß gefasst hat, hat mich ein wenig überrascht. Schließlich muss man hier mit eigenen Nachteilen umgehen lernen. In den USA scheint man mir damit ganz gut voran gekommen zu sein.“

Zumindest sind wir als Forschungsinstitut immer öfter damit konfrontiert, uns um die Chemisch-Silber-Oberfläche zu kümmern. Zu bemerken ist natürlich schon, dass solche Oberflächen nicht so sehr an spezielle Elektrolyte gebunden sind, wie das Nickel-Gold. Schließlich reagiert NiAu extrem empfindlich auf Badverunreinigungen. Das ist bei Chemisch Zinn oder in Kombination mit Palladium oder anderen Metallen eben nicht der Fall.

Also werden wir zukünftig Nickel-Gold, Chemisch Zinn und Chemisch Silber und

weniger im Bereich anspruchsvoller Leiterplatten organische Oberflächen antreffen. Das einzige Problem könnte dabei sein, dass man Nickel irgendwann einmal auf den Index setzt – wie z. B. im Rahmen der EuP“ (Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. Juli 2005 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte). (Mehr Informationen zur EuP gibt es unter <http://ak-bleifrei.izm.fraunhofer.de/servlet/is/445/>).

### Ganzheitliche Betrachtung im technologischem Sinne

Die elektronische Baugruppe, die Leiterplatte, die Bauteile – alles das muss unter den gegebenen Umständen, wie sie aus den „neuen“ Werkstoffen und Prozessen heraus resultieren in seiner Gesamtheit neu betrachtet und bewertet werden. „Aufbau- und Verbindungstechnik spezifiziert sich mehr denn je nach dem Anwendungsfall,“ betont Scheel. „Das ist zwar eine allgemeine Tatsache, die momentan allerdings an Brisanz gewinnt, weniger wenn wir von Kosten, vielmehr vor allem dann, wenn wir von Zuverlässigkeit und Qualität reden. Auch wenn sich das Qualitätsbewusstsein in den letzten Jahren gewaltig weiterentwickelt hat und sich in immer interessanteren Designs und Fertigungsprozessen manifestiert.“

### Neutrale Forschung tut Not

Keine Frage – was wäre die Elektronikfertigungsbranche nach dem 1. Juli 2006 ohne die Institute und Einrichtungen, die sich um die Grundlagenforschung kümmern? Kaum ein Seminar, ein Kongress eine Informationsveranstaltung der Branche, die heute noch ohne Referenten, ohne Vorträge aus dem Bereich Forschung und Technologie auskommt.

„Hier würden wir uns noch mehr Unterstützung von staatlicher Seite wünschen,“ so Scheel. „Andererseits werden die Probleme, mit denen die Branche zurecht kommen muss, immer komplexer. Und wir stellen uns natürlich dieser Herausforderung. Als in früheren Jahren die Bauteile noch diskret waren, EMV noch kein Rolle spielte und der Gedanke zur Systemintegration noch fremd war, konnte jeder für sich ent-

wickeln und sein Dinge unabhängig vom anderen tun. Diese Zeiten sind aber ein für allemal vorbei.“

Das, was wir momentan an Problemen auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnik, der Mikromechanik, der Mikrofluidik usw. lösen, bedeutet ein Zusammenspiel mit einem sehr ausgeprägten interdisziplinären Charakter.

Insofern muss sich jeder Beteiligte in der Elektronikbranche zur Zukunft bekennen. Die Leiterplattenhersteller müssen sich z. B. mit den Halbleiter- und Bauelementherstellern verständigen, weil die Bauteilintegration in die Leiterplatte voranschreiten wird. Schließlich wird die Leiterplatte ein hochintelligentes Bauteil werden – mit groben Strukturen, die allerdings feinste Strukturen in sich aufnehmen. Es wird sich bestätigen, was ich seit einigen Jahren deutlich sehe: Die Leiterplatte ist dabei, sich von einem rein mechanischen Element zu einem Bauelement zu entwickeln, die als Systemplattform dient.

10 Jahre hat es gebraucht, bis man von der Existenz der optischen Leiterplatte reden konnte. Aber heute gibt es sie, repräsentiert u. a. durch zwei europäische Plattformen: Eniac und Epos. Gerade an diesem Beispiel sieht man, wie wichtig das Vorantreiben von Ideen von neutraler Seite aus sein kann. Als Forschungsinstitut können wir nicht nur in dieser Hinsicht eine Menge bewegen. Unter der Voraussetzung, dass uns die Industrie auch über ihre Pläne nicht ganz im Dunkeln stehen lässt, können wir als Dienstleister in Sachen Forschung und Technologie sehr viele Anregungen geben, technologische Details analysieren und bewerten, Perspektiven entwickeln usw. Dabei möchte ich nicht unerwähnt lassen, das auch wir unsere internen Strukturen dem Markt angepasst haben, um noch gezielter agieren zu können.

Was aber noch viel wichtiger ist: Als Institut, das nicht nur in das Netzwerk der Fraunhofer Institute, sondern auch in die Aktivitäten von Hochschulen und EU-weiten Projekten zusammen mit verschiedensten Industriefirmen eingebunden ist, können wir der Branche im ganzen, aber auch den verschiedensten einzelnen Industrieunternehmen umfassende Unterstützung auf höchstem Niveau bieten.