

# Lötstopplack für höchste Ansprüche

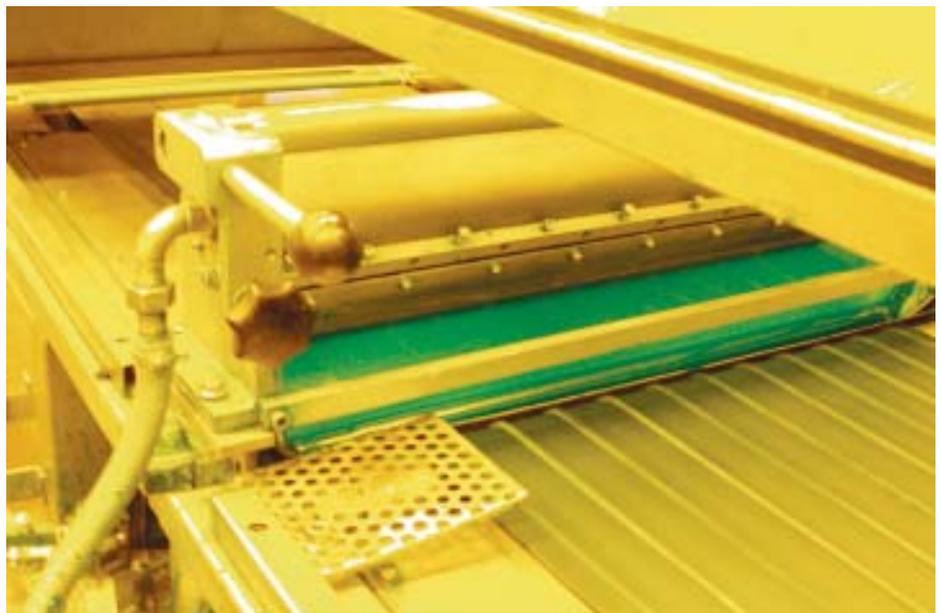
**Strenge Auswahlkriterien: Schweizer Electronic entscheidet sich für Imagecure**

(as) Die Lötstopmmaske ist nicht nur die optische Visitenkarte jeder Leiterplatte, sie schützt die empfindliche Schaltung auch vor äußeren Einflüssen und soll Kurzschlüsse verhindern. Damit hat die Lötstopmmaske einen entscheidenden Einfluss auf die Qualität und Lebensdauer jeder Baugruppe. Dies gilt umso mehr für den Elektroneinsatz unter aggressiven Umgebungsbedingungen. Nicht umsonst werden z.B. in der Automobiltechnik extreme Anforderungen an die Zuverlässigkeit gestellt, wie sie nur modernste Lötstopplacksysteme erfüllen können. Bevor ein neues Lacksystem eingeführt werden kann, sind deshalb umfangreiche Tests anhand von sehr strengen Freigabekriterien erforderlich. Die Schweizer Electronic AG (SEAG), einer der führenden Leiterplattenhersteller Europas und ein starker Partner der Automobilindustrie, hat sich nun in enger Absprache mit den Kunden für das Lacksystem Imagecure XV501T-4 von Coates entschieden. Das neue Lacksystem eignet sich hervorragend für anspruchsvolle Schaltungstypen.

Die heimische Automobilindustrie ist bekannt für einen ehernen Grundsatz: Keine Kompromisse in Sachen Zuverlässigkeit. Schließlich kann sich bei sicherheitsrelevanter Elektronik jeder Fehler fatal auswirken. Die Fehlervermeidung ist deshalb oberstes Gebot. Das hat natürlich zur Konsequenz, dass neue Technologien und Materialien erst nach eingehender Prüfung und strengen Tests übernommen werden können. Unter Umständen dauert die Zertifizierung neuer Prozesse mehrere Jahre. Diese Sorgfalt zahlt sich allerdings aus: Der gute Ruf beispielsweise der deutschen Automobilhersteller fußt zu einem Gutteil auf der Zuverlässigkeit ihrer Produkte. Gerade deshalb ist eine enge Entwicklungspartnerschaft mit kompetenten Zulieferunternehmen entlang der Wertschöpfungskette so immens wichtig für diesen Industriezweig. Ein hervorragendes Beispiel für dieses Prinzip ist die Einführung eines neuen Lötstopplacksystems durch die Schweizer Electronic AG,

Schramberg. Der Leiterplattenhersteller beliefert unter anderem große Automobilhersteller und deren Zulieferer mit anspruchsvollen Schaltungen, die sich auch unter kritischen Umgebungsbedingungen (z.B. im Motorraum) bewähren müssen.

Die Lötstopmmaske dient in erster Linie dem Schutz der Kupferleiterbahnen vor mechanischen Beschädigungen bzw. klimatischen oder chemischen Einflüssen und soll Kurzschlüsse und Korrosion zuverlässig verhindern sowie die Baugruppenbestückung erleichtern. Eine moderne, fotosensible Lötstopmmaske muss also eine hohe Auflösung, eine extreme Zuverlässigkeit, gute Isolationseigenschaften, eine hervorragende Chemikalienbeständigkeit aufweisen, die Bildung von Lötperlen eindämmen und natürlich besonders kratzerunempfindlich sein. Aus Sicht des Leiterplattenherstellers kommen dann noch so wichtige Kriterien wie eine einfache und schnelle Verarbeitbarkeit, ein



Vorhanggieß-Applikation im SEAG-Werk in Dunningen

niedriger Lackverbrauch, die Umweltfreundlichkeit, die Arbeitssicherheit und eine optimale Verträglichkeit mit den unterschiedlichen Endoberflächen hinzu. Und selbstverständlich spielt auch die Wirtschaftlichkeit eine wichtige Rolle. All diese Forderungen unter einen Hut zu bringen, ist allerdings nicht einfach. Dementsprechend unterscheiden sich die auf dem Markt angebotenen Lötstopplacksysteme verschiedener Hersteller mitunter sehr stark voneinander.

Die Schweizer Electronic AG (SEAG), Schramberg, einer der führenden Leiterplattenhersteller Deutschlands, setzte jahrelang ein wässrig-alkalisch entwickelbaren Lötstopplack aus Japan ein. Mit diesem Lacksystem wurden in der Vergangenheit sehr gute Erfahrungen gemacht. Allerdings stieß dieser Lack auf Grund der Miniaturisierungsfortschritte der letzten Jahre immer öfter an seine technologischen Grenzen. Der Leiterplatten-spezialist entschied sich daraufhin bereits 1999 ein weiteres Lacksystem zu qualifizieren, dass speziell für die Produktion von anspruchsvollen Schaltungen ausgelegt sein sollte. Dabei spielten drei Faktoren eine besonders wichtige Rolle: Die Auflösung und die Haftungseigenschaften des neuen Lacksystems sollten so ausgelegt sein, dass sich zuverlässig besonders feine Lackstege realisieren lassen, das System sollte also HDI-tauglich sein. Die Maske sollte gleichzeitig gut mit den diversen Endoberflächen harmonisieren, d.h. sie sollte insbesondere den stark belastenden Chemisch Nickel/Gold- und den Chemisch Zinn-Prozess schadlos überstehen. Und sie sollte drittens besonders umweltfreundliche Eigenschaften wie z.B. einen niedrigen Halogengehalt aufweisen. Nachdem anhand des Pflichtenheftes eine ganze Reihe von unterschiedlichen Lötstoppmasken ausgiebig verglichen wurden, fiel die Entscheidung im Jahr 2000 letztlich zu Gunsten von Imagecure aus dem Hause Coates aus. Aus der Sicht von SEAG wies dieses System das größte Potenzial auf und die Einführungsphase konnte, wie im Projekt geplant, erfolgen.

Im Mittelpunkt stand dabei die Prozessoptimierung. Der gesamte Prozess - von der Vorbehandlung, der Lackapplikation über die Vortrocknung, Belichtung, Entwicklung und schließlich der Endaushärtung, stand auf dem Prüfstand. Das im Hause Schweizer vorhandene Equipment sollte optimal auf das Lacksystem abgestimmt werden, mit dem Ziel immer absolut reproduzierbare Beschichtungsergebnisse zu gewährleisten.

Als erster Schritt wurden äußerst anspruchsvolle Testlayouts erstellt, die die Grenzen der Maske eindeutig aufzeigten und anhand deren sich verschiedene Parameterkonfigurationen durchtesten ließen.



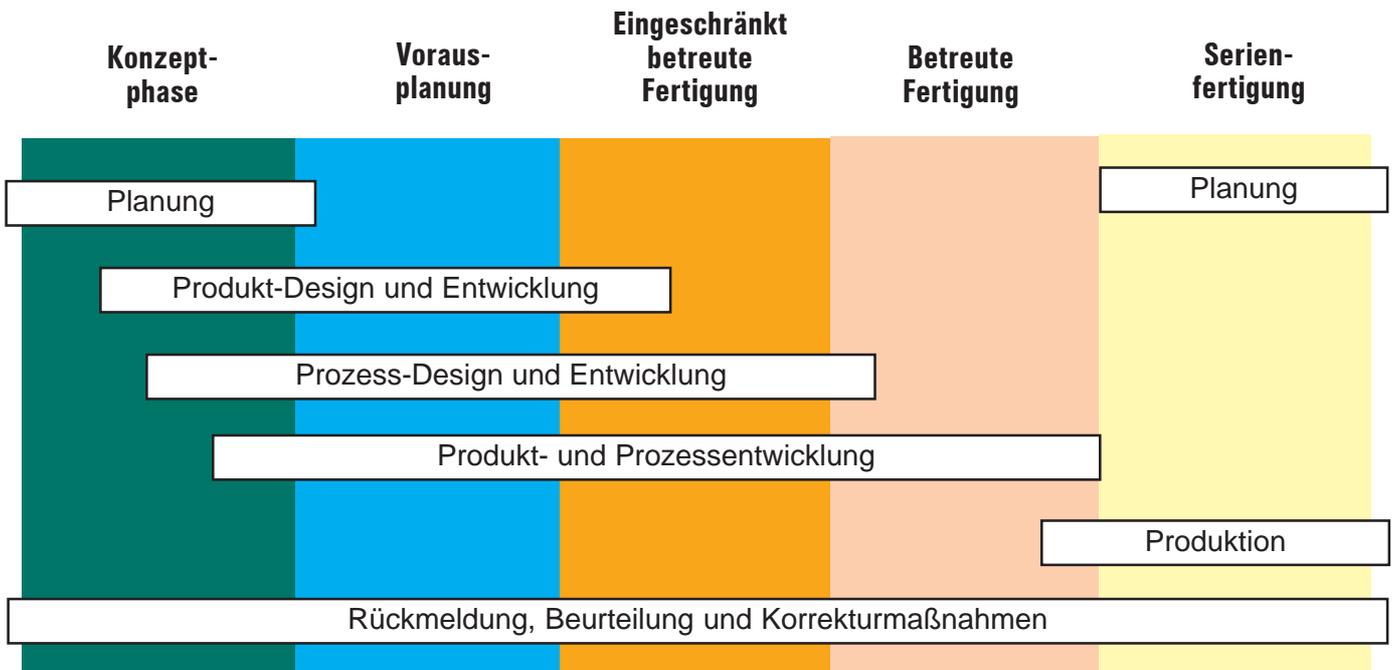
Stehen für eine erfolgreiche Entwicklungspartnerschaft zwischen Anwender und Lieferant: Dr. Karlheinz Ognibeni, Coates Circuit Products, und Andreas Eberle, Schweizer Electronic AG (v.l.n.r.)

Gemeinsam mit dem Lackanbieter Coates definierte SEAG einige wichtige Projektziele, wie z.B. die Optimierung der Belichtungszeiten um einen hohen Durchsatz zu erreichen, oder die Anpassung der Vorbehandlungs-, Entwicklungs- und Trocknungsparameter, um möglichst steile Lackflanken bei trotzdem guter Haftung zu erzielen und Lackpfropfen in den Löchern zu vermeiden. Selbstverständlich erforderte die Umsetzung dieser Ziele eine sehr enge Zusammenarbeit zwischen Coates und SEAG. Coates, Europas führender Anbieter von wässrig-alkalisch entwickelbaren Lötstopplacken, verfügt in Midsomer Norton unweit von Bath/England über ein modernst ausgestattetes Entwicklungslabor. Unter der Leitung von SEAG-Qualitätsleiter Thomas Bürstle wurde das Labor zunächst einem sehr intensiven „Vor-Ort“-Audit unterzogen. Durch klar definierte Abläufe und Zustän-

digkeiten sollte sichergestellt werden, dass die Prozessoptimierung sowie die anschließende Serienproduktion stets unter kontrollierten und rückverfolgbaren Bedingungen abläuft. Die Sicherstellung einer konstanten Qualität war dabei oberstes Gebot. Erst nachdem diese notwendige Hürde genommen war, erfolgte der Startschuss für eine sehr enge Entwicklungspartnerschaft, von der – dass betonen SEAG und Coates heute gleichermaßen – beide Firmen profitierten. SEAG steuerte nicht nur die Testlayouts, das Prozess-Know-How bzw. die Praxiserfahrung sowie eigene Laborkapazitäten bei, sondern brachte vor allem Ideen ein. Einige durch Coates vorgenommene Änderungen – z.B. was die Gebindegrößen angeht – gehen auf direkte Vorschläge von Schweizer Electronic zurück. Die hochgesteckten Qualitätsziele führten zu erheblichen Investitionen sowohl bei Coates wie auch bei SEAG.

„Dieses Engagement hat sich für uns jedoch gelohnt“, betonte Projektleiter Andreas Eberle, SEAG, „denn nur so war eine flexible und trotzdem rückverfolgbare Prozessoptimierung erreichbar.“ Es zeigte

sich schnell, dass der Schlüssel für den Erfolg vor allem darin lag, eine Lackproduktion auf konstant hohem Niveau sicherzustellen. Coates hat sich in dieser Hinsicht sehr stark engagiert. Aber auch SEAG nahm die eigenen Abläufe unter die Lupe. Mit Hilfe eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP), konnte die Prozessführung optimiert und die bei einem so komplexen Produkt fast schon unvermeidlichen Prozessschwankungen minimiert werden. Diese Stabilisierungsphase war entscheidend. Erst danach konnte der neue Imagecure-Lack den Kunden vorgestellt werden, anhand von ausführlich dokumentierten Kundenprojekten getestet und nach erfolgreicher Zertifizierung/Freigabe durch alle wichtigen Anwender schlussendlich in der Leiterplattenproduktion im SEAG-Werk Dunningen in Serie gehen. Mit diesem Schritt ist die Hochlaufphase abgeschlos-



Ablauf der Imagecure-Einführung bei SEAG

sen und es beginnt die „Betreute Phase“, in der alle qualitätsrelevanten Parameter mittels klar definierter Stichprobenanalysen und festgelegten Prüfplänen statistisch erfasst und ausgewertet werden. Auf diese Weise werden Schwankungen und Fehler sehr schnell aufgedeckt und es kann bei Bedarf regulierend in den Fertigungsprozess eingegriffen werden. Gleichzeitig arbeiten die Teams beider Unternehmen stetig an neuen Anwendungsmöglichkeiten. Dabei stehen beispielsweise so zukunftssträchtige Themen wie die Dickkupfertechnologie oder eine weitere Verbesserung der Zyklenfestigkeit auf der Tagesordnung.

Eine so weit reichende Entwicklungspartnerschaft zwischen Anwender und Lieferant ist freilich nur unter einigen wichtigen Voraussetzungen möglich: Am wichtigsten sind dabei natürlich die Technologie- und Servicekompetenz sowie die Flexibilität des Zulieferanten. Coates verfügt im englischen Entwicklungslabor über die technische Ausstattung, die Man-Power, die Erfahrung und die Bereitschaft, um entsprechende Anforderungsprofile an die Lötstopplacktechnologie durch Modifikation der Lackformulierungen schnell umsetzen zu können. Jedoch spielt bei der Applikation von Lacksystemen auch die Prozess Erfahrung eine überaus wichtige Rolle. Es ist schließlich ein Faktum, dass zahlreiche Parameter sowohl beim Appli-

kationsprozess selbst als auch bei den Vor- und den Folgeprozessen das Beschichtungsergebnis und die Qualität der Maskenoberfläche stark beeinflussen. Schweizer Electronic als einer der führenden Leiterplattenhersteller Europas verfügt hier natürlich über einen Wissensvorsprung gegenüber dem Lackspezialisten Coates. Beide Partner haben sich also stark in das neue Lacksystem eingebracht und es nach mehrjähriger Arbeit geschafft, ein Lacksystem einzuführen, das inzwischen von allen namhaften SEAG-Kunden freigegeben wurde, wobei ganz im Sinne der IPC-Spezifikation nach der Kundenfreigabe keine Lackrezepturänderungen mehr vorgenommen werden, um ein konstantes Eigenschaftsprofil zu gewährleisten. Die Umstellung vom alten Lacksystem verlief dabei reibungslos und die Imagecure-Serienproduktion ist im Werk Dunningen angelaufen. Dank des neuen Lacksystems kann Schweizer Electronic in Zukunft minimale Stegbreiten von 50 µm realisieren und es wird daran gearbeitet, die Standardstegbreite von 120 µm auf dann 75 µm zu senken.

Projektleiter Andreas Eberle bewertet die Zusammenarbeit zwischen Coates und SEAG als sehr positiv. Auch wenn hin- und wieder – was bei einem so komplexen Projekt auch nicht ausbleiben könne – Probleme bei der Suboptimierung aufgetreten seien, so hätten sich doch alle Seiten

sehr stark engagiert, die technischen Anforderungen schnell umzusetzen. Dabei sei ein Vertrauen zwischen Anwender und Lieferant gewachsen, von dem beide Firmen auch in Zukunft profitieren können. „Schließlich sind wir als Leiterplattenhersteller Teil der sich äußerst dynamisch weiterentwickelnden Elektronikindustrie. Um mit den Miniaturisierungsfortschritten der Halbleitertechnik und den ständig steigenden Kundenanforderungen Schritt halten zu können, sind wir auf starke Partner aus der Zulieferindustrie angewiesen. Und genau in dieser Kompetenz liegt auch einer der wichtigsten Standortvorteile der europäischen Leiterplattenindustrie.“

**Schweizer Electronic AG**  
Einsteinstr. 10  
D-78713 Schramberg  
Tel.: 07422/512-0  
[www.seag.de](http://www.seag.de)

**Coates Circuit Products**  
Wiederholdplatz 1  
90451 Nürnberg  
Tel.: 0911/6422-0  
[www.coates.com](http://www.coates.com)