

### **CAM - das Herz der Produktion** Einblicke in die Computer-Aided-Manufactory

Die heutige High Tech Elektronik Industrie unterliegt ständigen Veränderungen in den Anforderungen an die Leiterplattenhersteller.

Das CAM-System als Herz der Produktion muss diesen Anforderungen gerecht werden und die entsprechenden Daten „ready to use“ bereitstellen, sonst gehen Geschwindigkeits- und vor allem Qualitäts- und Kostenvorteile verloren. Um hier bestehen zu können, müssen die Durchlaufzeiten verkürzt, die Produktivität - ohne Verlust von Qualität - gesteigert und der optimalste Service für den Kunden geboten werden. Das heisst in erster Linie: keine Fehler. (siehe Rückseite Bild 1)



Die „Frauen-Mannschaft“ der Greule-CAM

Die Fertigungsdaten und Prozessinformationen müssen in der Fertigung korrekt, komplett, datenbeständig und in den einzelnen Fertigungsabteilungen einfach und schnell verfügbar sein.

#### „Null Fehler“

Mit unserem CAM-System UCAM von ManiaBarco, die universelle CAM Lösung, steht uns eine exzellente Front-End Lösung zur Verfügung, in der die "Zero-Defect" Philosophie während der gesamten Erstellung der Fertigungsdaten integriert ist. Um mit unserem CAM-System korrekte Fertigungsdaten und Prozessinformationen generieren zu können, muss sichergestellt werden, dass sich während der Dateneingabe und dem Daten-Handling keine Fehler eingeschlichen haben. Alle Daten-Manipulationen

**„Die Kostenoptimierung der Leiterplattenfertigung stellt für uns einen wichtigen Kundenservice dar.“**

**Jörg Rohrer, Vertriebsleiter**

und Kontrollen müssen gemäss den Kundenvorgaben und Fertigungsmöglichkeiten der Produktion beachtet werden. (Rückseite Bild 2)

In Regelklassen werden bestimmte Sets von Design- und Fertigungsregeln festgelegt. Somit kann eine vollautomatische Fehlerkontrolle und Kontrolle der Produzierbarkeit einer Leiterplatte mit einem Mausklick erfolgen. Die aus diesen Check's erkannten Fertigungsprobleme können mit dem Modul Board Repair einer Korrekturanalyse unterzogen werden und Reparaturvorschläge können in Absprache mit unseren

Kunden direkt am CAM-System durchgeführt werden. Wenn unsere Kunden es wünschen, können sie über eine View-Station, unlimitierte Lizenz, diese Reparaturvorschläge begutachten und freigeben bzw. über ein Redesign uns neue Daten zur Verfügung stellen. (siehe Rückseite Bild 3)

Ein weiteres wichtiges Werkzeug ist UCAM's Modul „Copper Repair“. Dieses Modul untersucht die Daten auf eventuelle „Pinholes“ und Bereiche, die in der Leiterplattenfertigung „Peelables“ verursachen können.

Die erkannten Pinholes und Peelables werden in einer separaten Lage angezeigt und gleichzeitig als Reparaturlösung vorgeschlagen. Dieses Modul gewinnt immer mehr an Bedeutung, um ein Ablösen des Fotoresistes durch geringe Haftungsflächen zu verhindern. (siehe Rückseite Bild 4)

### AUS MEINER SICHT



Dipl.-Ing. (FH)  
Wolfgang Martin  
**Leiter CAM**

Der grosse Vorteil der computer-gestützten Fertigung (CAM) in der Leiterplattenfertigung liegt darin, dass die beschreibenden Informationen von Beginn an als Datensatz vorliegen.

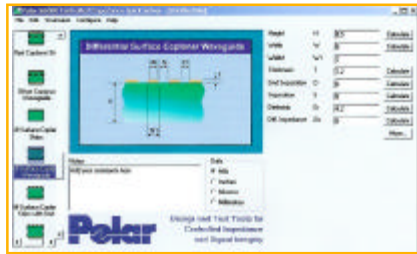
In der heutigen Zeit, in der kleine Serien, komplexe PCB's in hundertprozentiger Qualität und absoluter Liefertreue gefordert sind, ist es wichtig die Informationen schnell zu verarbeiten.

Diese Herausforderungen bedürfen Investitionen in Hard- und Software. Mit dem Einsatz von neuen Workstations und einer leistungsfähigen Servermanagementlösung mit integriertem Storage sind künftige Aufgaben im CAM-Bereich für uns noch effizienter, schneller und sicherer lösbar.

Derzeit kann nur der in der Leiterplattenfertigung bestehen, der seine Effizienz maximiert und die Gemeinkosten minimiert. Mit der Entscheidung die CAM auf eine höhere Qualitätsstufe zu bringen, gehen wir den richtigen Weg.



Mit einem Boardsicherheitspaket wird sichergestellt, dass die für die Fertigung erzeugten Daten mit verschiedenen Modulen, gegen die Originaldaten des Kunden, gecheckt werden.



Das CAM-System bei Greule ist gewinnorientiert in die Fertigung integriert. Als Beispiel sei nur die Nutzenerstellung für die Fertigung genannt, in der für alle definierten Produktionspanel der optimale Zuschnitt kalkuliert wird. Damit wird ein analytisches Werkzeug zur Definition der besten Panel-Konstruktion eingesetzt. Fertigungsintensive Technologien, wie z.B. Impedanz-definierte Leiterbahnen, werden in der CAM mit den Technologien von Marktführern berechnet, der Lagenaufbau konstruiert und dem Kunden als Lösung präsentiert. Mit der Software Si6000 Quick Solver von Polar Instruments steht uns eine sehr leistungsfähige Berechnungssoftware zur Verfügung. [siehe Bild oben](#)

Die hier beschriebenen Szenarien sind in Wirklichkeit nicht ganz so rosig, denn die Problematik ist im Detail doch manchmal sehr komplex. Als Beispiel sei nur das Modul „FlashMaker“ genannt: CAD Systeme, die PCB Daten generieren, lassen den Datensatz

oft als kleines Kunstwerk erscheinen. Die Problematik dieses Jobs sind die grossen Datenmengen. Mit dem vorgenannten Modul kann man mit einem Mausklick alle gezeichneten Bereiche einer Lage oder des ganzen Jobs finden und der „FlashMaker“ schlägt eine entsprechende Blende (Circle, Rectangle, Box oder Komplex) für jede Form vor. Dabei wird das Kundenlayout nicht verändert. Mit diesem Modul spart man nicht nur viel Zeit für spätere Aktionen (z.B. E-Test verlangt für einen Testpunkt einen Flash und keine gezeichneten Pads), sondern reduziert die gesamte Datenmenge bis zu 70%. Damit ist bei den weiteren Aktionen im Datenhandling ein wesentlich geringerer Zeitaufwand erforderlich. Ist alles „drin“ und der CAM-Systemoperator ist sich sicher, alles richtig gemacht zu haben, erfolgt der komplette Export der Daten für die verschiedenen Produktionsmaschinen (Laserfotoplotter, Referenzdaten für Optical Inspection AOI, Drill&Rout-Programme, Electrical Testprogramme für Nadeladapter oder Flying Probe Tester) und wir als Hersteller können endlich mit dem beginnen was wir wollen: Leiterplatten produzieren.

## PRODUKTION IM BILD

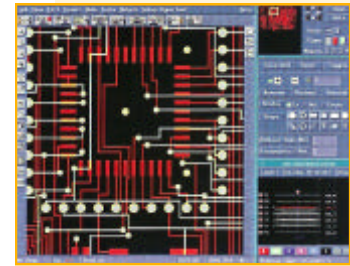


Bild 1: Arbeitsoberfläche UCAM

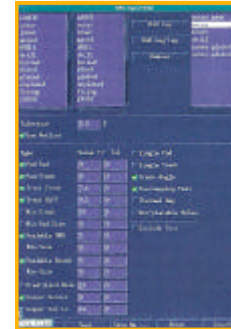


Bild 2: Beispiel eines Design-Rule-Checks

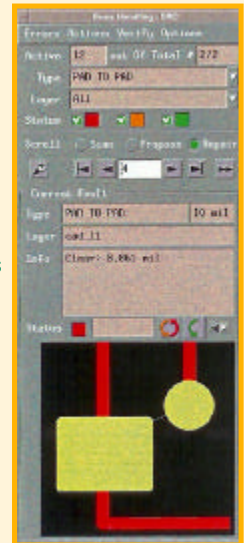


Bild 3: Board Repair Lösung

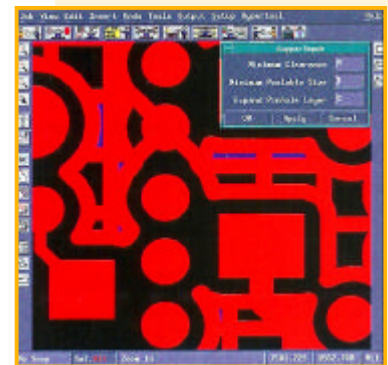


Bild 4: Copper Repair Lösung

greule intern +++ greule intern +++ greule intern

## Wir gratulieren zu 25 Jahren:



**Manfred Merkle** ist seit 1979 bei Greule in führender Position tätig. Der Schriftsetzermeister begann als Leiter der Reproduktions-Abteilung, die damals noch von der konventionellen Reprofotografie bestimmt war. Unter seiner Leitung wurden Auszubildende als Reprografen ausgebildet. Seit 1991 ist Manfred Merkle Fertigungsleiter des Langenbrander Werks II.



**Sibylle Langanke** ist ebenfalls seit 1979 bei Greule beschäftigt. Sie begann ihre Tätigkeit im Vertrieb und ist heute eine unentbehrliche Kraft in der CAM-Abteilung. Sibylle Langanke kontrolliert die eingehenden Kundendaten, prüft das Design und arbeitet die Daten für die Fertigung auf.

### Weitere Informationen?

Wenn Sie mehr über Greule-Leiterplatten erfahren wollen, Antworten auf technische Fragen suchen oder Interesse an einer Produktionsbesichtigung haben, sind wir gerne für Sie da.

Herr Horst-Dieter Haug von unserem technischen Support nimmt Ihren Anruf gerne entgegen.

**Infotelefon Technik**  
**07082/793-163**



GREULE

Wir bringen Ihre Ideen auf die Leiterplatte

