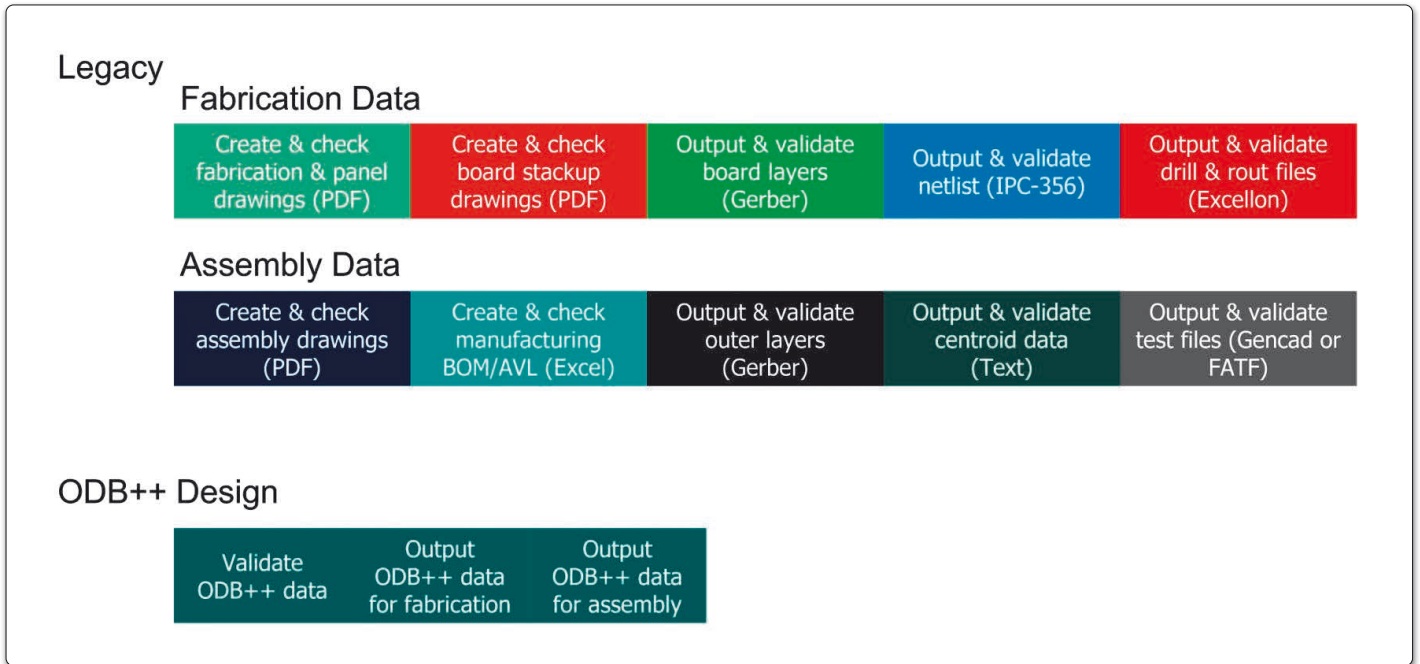


Digitale Transformation:

Nahtlose Übergabe vom Design zur Fertigung



Der Austausch älterer Daten umfasst mehrere Formate, die jeweils eine Überprüfung erfordern, was mehrere Tage dauert. Intelligente Datenformate wie ODB++Design liefern einen einzigen Container mit umfassenden, validierten Daten mit einem Bruchteil des Aufwands

Nahtlos bedeutet, dass es keine Anzeichen für einen Übergang von einem Material zu einem anderen oder bei Prozessen von einem Prozess zu einem anderen gibt. Der Übergang verläuft reibungslos und mühelos.

Zielvorstellung

Das ist das Ziel von allen Beteiligten im PCB-Ökosystem – von Entwicklern über Hersteller bis hin zu Auftragsfertigern. Jeder Entwickler wünscht sich, ein Datenpaket an seine Zulieferer senden zu können, ohne sich anschließend Gedanken über den richtigen Aufbau machen oder technische Fragen beantworten zu müssen.

Ebenso wünschen sich Leiterplattenhersteller und Auftragsfertiger, dass ihre Kunden ihnen stets vollständige, saubere, eindeutige und nicht widersprüchliche Daten senden, damit sie ihrer wertschöpfenden Arbeit nachgehen können, ohne nach fehlenden Informationen Fragen zu müssen oder um Klärung zu bitten.

Technische Nachfragen sind Nahtstellen. Sie sind ein Beweis dafür, dass der Übergang vom Design zur Fertigung nicht perfekt ist. Für

technische Rückfragen gibt es zwei Gründe:

1. Anweisungen sind unvollständig, unklar oder widersprüchlich
2. Aspekte des Designs erschweren oder verteuern die Fertigung

Kommunikationsfehler

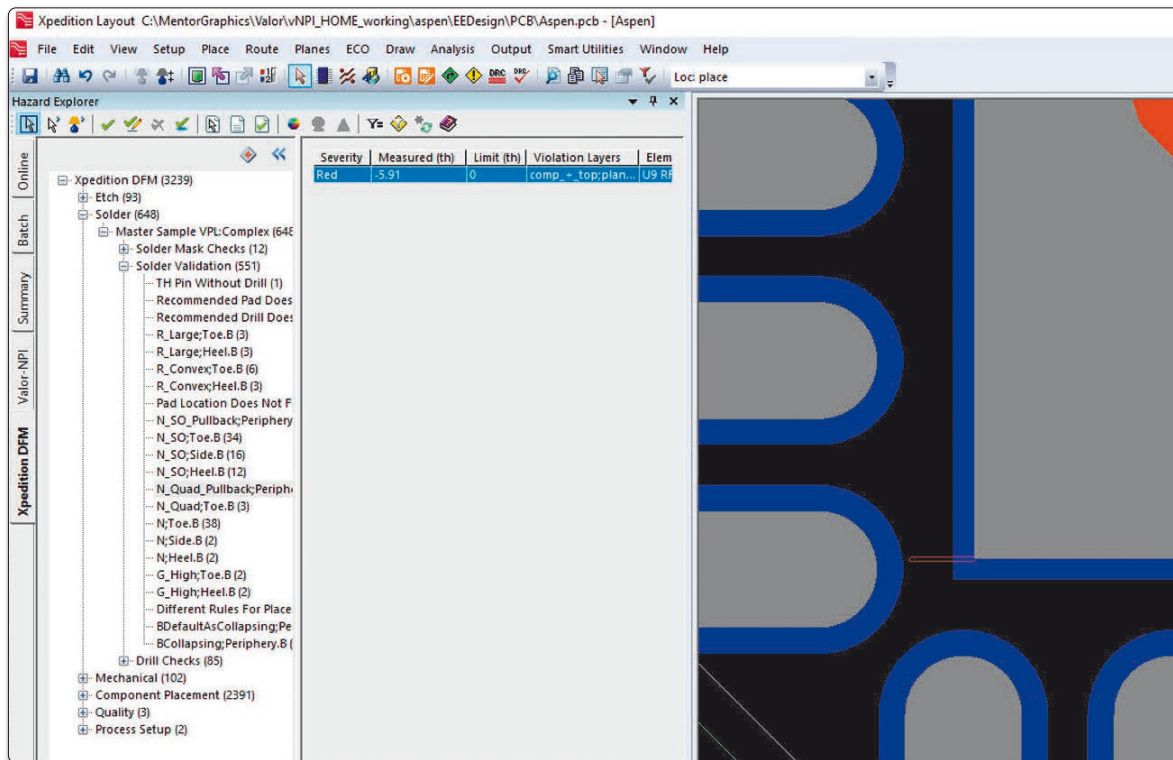
Die erste Kategorie technischer Fragen ist der Tatsache geschuldet, dass die überwiegende Mehrheit der OEMs nach wie vor ein „unintelligentes“ Fertigungspaket an ihre Zulieferer schickt. Es mag überraschen, dass Gerber 274X laut einer im Oktober 2022 veröffentlichten Umfrage des Design007 Magazine noch immer von rund 70% der Branche genutzt wird.

Gerber-274-Dateien enthalten jedoch nicht alle Informationen, die für die Herstellung einer Leiterplatte, geschweige denn für deren Bestückung, erforderlich sind. Deshalb reicht es nicht aus, nur Gerber 274-Dateien zu versenden. Um einem Hersteller und Auftragsfertiger alles bereitzustellen, was er für die Produktion einer kundenspezifischen Leiterplatte benötigt, muss der OEM das folgende Zusatzmaterial in seinem Fertigungspaket mitliefern:

- Gerber-Dateien
- Bohrdaten
- Netzlistendateien
- Testdateien
- Centroid-Daten
- Stücklisten
- Bohrzeichnungen
- Montagetafelzeichnungen
- Routenzeichnungen
- Stapelzeichnung
- Zeichnungsvermerke

Das sind elf verschiedene Arten von Dateien, Zeichnungen und Anweisungen, von denen die meisten von verschiedenen Systemen erstellt werden. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass jedes dieser elf Puzzleteile auf der richtigen Version basiert und dass sie alle notwendigen Anweisungen ohne widersprüchliche Details liefern? Ziemlich gering. Das führt dazu, dass der Hersteller die Arbeit unterbricht, um zunächst mit dem Entwickler die technischen Fragen zu klären. Und weil dieser wahrscheinlich mehrere Fertiger und Zulieferer für Leiterplatten sowie verschiedene Partner für die Auftragsfertigung hat, kann er sicher sein, mit jedem von ihnen diese ineffiziente Prozedur wiederholen zu müssen.

Autor:
Patrick McGoff
Siemens EDA
<https://eda.sw.siemens.com/>



Entwickler profitieren von der Identifizierung von Lötproblemen mithilfe von Xpedition DFM und der Valor Parts Library

Derweil sollte eigentlich nur die Serienproduktion beginnen.

Steine im Weg

Auch wenn das Fertigungspaket vollständig ist und keine widersprüchlichen Anweisungen enthält, legen Entwickler ihren Fertigungspartnern immer noch erhebliche Steine in den Weg, wenn sie diese dazu zwingen, alle Pakete manuell durchzugehen, um die für die Herstellung einer Leiterplatte erforderlichen Details zu finden. Zu nennen wäre hier zum Beispiel die Feststellung, welche Merkmale tatsächlich Prüfpunkte sind, oder was Bohrlochgröße ist und was Bohrergröße. Die Auftragshersteller, die die Leiterplattenbestückung durchführen, müssen die Pin-1- und Polaritäts-Indikatoren sowie die Prozessrichtung kennen, die durch die SMT-Linie verläuft, da die Prozessrichtung Auswirkungen auf die Abschattung benachbarter Komponenten beim Wellenlöten und bei der AOI hat.

Wieviele Entwickler haben sich jemals gefragt, wie viel Zeit ihre Fertigungspartner mit solchen nicht wertschöpfenden Arbeiten verbringen? Noch wichtiger: Haben sie schon einmal darüber nachgedacht, wie viel schneller sie ihre Leiterplatten erhalten könnten, wenn die CAM-Techniker ihrer Lieferanten nicht so viel Zeit mit der manuellen

Bearbeitung von Dateien verbringen müssten?

Schluss mit Ineffizienzen

Die digitale Transformation des Daten- und Dateiaustauschs zwischen allen am Design- und Fertigungsfluss von Leiterplatten beteiligten Akteuren behebt diese Ineffizienzen und den manuellen Arbeitsaufwand bei zusätzlichen erheblichen Kosten- und Qualitätsvorteilen.

Die digitale Transformation verspricht einen nahtlosen Prozess, bei dem das digitale Zwillingmodell des Designs von einem Schritt zum nächsten ohne Nacharbeiten oder Unklarheiten weitergereicht wird. So lässt sich sicherstellen, dass die Designansicht erhalten bleibt und der Einführungsprozess für neue Produkte beschleunigt wird.

Aus der Sicht eines Fertigungslieferanten umfasst dies die Fertigungsdatenformate, die er unterstützen muss. Heute gibt es intelligente Datenformate wie ODB++, die alle notwendigen Fertigungsanweisungen in einem einzigen, einheitlichen, validierten Container enthalten. Es gibt über 80 Softwaretool-Unternehmen, die das ODB++ Format unterstützen, von CAD-Anbietern bis hin zu Testsoftware. Die vollständige Liste gibt es hier. Um eine wirklich nahtlose Übergabe zu erreichen, ist es wichtig, dass alle

Werkzeuglieferanten innerhalb des Ökosystems ein einziges Format unterstützen.

Eingebaute Zusatzkosten

Der zweite Grund für technische Rückfragen betrifft Design-Aspekte, die die Herstellung erschweren oder kostenintensiv machen. Hier kommt Design for Manufacturing (DFM) ins Spiel. Seit mehr als 25 Jahren verwenden Leiterplattenhersteller DFM-Software, um Probleme zu identifizieren, die den Fertigungsprozess behindern könnten. Sie melden diese Probleme in einem DFM-Bericht und senden diesen an den OEM, bevor sie mit der Produktion beginnen. Dies verzögert die Herstellung des fertigen Produkts.

Hersteller und Auftragsfertiger können fast alles bauen, was sie geschickt bekommen. Die Frage lautet: Zu welchem Preis? Für jeden zusätzlich erforderlichen Prozessschritt fallen Kosten an. Wenn der geplante Ertrag niedriger als normal ausfällt, werden Überschüsse einkalkuliert, um sicherzustellen, dass eine ausreichende Menge rechtzeitig versandt wird. Dieser Überschuss verursacht zusätzliche Kosten für den OEM.

Inzwischen sind OEMs allerdings dazu übergegangen, ihr Design zunächst selbst von einer DFM-Software auf potenzielle Probleme prü-

fen zu lassen, bevor sie es an ihre Zulieferer übergeben. Wäre ein Entwickler nicht auch daran interessiert, mögliche Qualitäts- und Kostenprobleme so früh wie möglich zu kennen, damit er entscheiden kann, wie sie gelöst werden können?

Indem der Entwickler bereits während des Design-Prozesses prüft, ob sein Design produktionsgerecht gestaltet ist, kann er seine Entwürfe in dem Wissen freigeben, dass sie vom Zulieferer einfach und zu geringstmöglichen Kosten hergestellt werden können. Dank des simultanen Einsatzes von DFM sind die Designs bereits bei der Erstfreigabe für die Fertigung optimiert.

Schließen der Nahtstellen

Wann immer die Frage auftaucht, wie der Status quo in der Branche geändert werden kann, sollten die OEMs ihre Fertigungs- und Montagezulieferer fragen: Was können wir gemeinsam tun, um ihnen die Arbeit zu erleichtern? Häufig lautet die Antwort:

1. Verwendung eines intelligenten Datenaustauschformats
2. Durchführung einer DFM-Prüfung während des Design-Prozesses

Jede andere Entscheidung hat zur Folge, dass die Nahtstellen sichtbar bleiben. ◀