



**SIEMENS**

*Ingenuity for life*

Siemens Digital Industries Software

# Der Schlüssel zur Wettbewerbsfähigkeit liegt für Hersteller von Leiterplatten in der Portabilität

## Leiterplattenfertigung

### Kurzdarstellung

Die Fähigkeit, die Fertigung eines Produkts effizient von einem physischen Standort zu einem anderen zu verlagern, ist für jeden Leiterplattenhersteller entscheidend (Abbildung 1). Unabhängig davon, ob Ihr Unternehmen über eine eigene Fertigung mit mehreren Fabriken verfügt oder ob es sich um ein Unternehmen handelt, das verschiedene Anlagenhersteller für die Herstellung seiner Produkte einsetzt, besteht sehr wahrscheinlich eine Ihrer größten Herausforderungen darin, Produktlinien von einer Fabrik auf eine andere umzustellen. Gründe für einen Wechsel sind beispielsweise die Senkung der Herstellungskosten, die Fertigung größerer Mengen oder das Ziel, das Qualitätsangebot als Hersteller zu erhöhen. Die Herausforderung ist, unabhängig vom Grund für die Verlagerung von Produkten in eine neue Fabrik, dieselbe: Wie bleiben wir effizient? Sie möchten, dass der Umstellungsprozess so wenig Zeit wie möglich in Anspruch nimmt, um die zusätzlichen Kosten einer verlängerten Markteinführungszeit zu vermeiden. Sie möchten auch, dass alle Daten genau und ohne Probleme bei der Konvertierung übertragen werden. Schließlich möchten Sie, dass alle Bibliotheken verfügbar sind, ohne dass zusätzliche Anpassungen erforderlich sind und überflüssige, zeitraubende Arbeiten anfallen.

# Der Schlüssel zur Wettbewerbsfähigkeit liegt für Hersteller von Leiterplatten in der Portabilität

## Die Herausforderung, Produkte von einer Fabrik zu einer anderen zu verlagern

Obwohl viele Fertigungsunternehmen für die Leiterplattenbestückung es vorziehen, einen einzigen Lieferanten für ihre spezifischen SMT-Bestückungsanforderungen einzusetzen, bedeutet die lokale Beschaffung, dass sie mindestens zwei, wenn nicht sogar drei Lieferanten auf der ganzen Welt für die Herstellung ihres Produkts nutzen. Selbst bei der Verwendung eines einzigen Anbieters müssen verschiedene Qualitätsprüfungen (z. B. Lötpasteninspektion, Röntgeninspektion usw.) durchgeführt werden, die den Einsatz zusätzlicher Maschinen und oft mehrerer Fabriken erfordern.

Die Verlagerung einer Produktlinie von einem Fertigungsstandort bedeutet, dass bestehende Programme neu erstellt und an die neue Fabrik angepasst werden müssen. Das kostet Zeit und verursacht höhere Kosten. Neu erstellt werden müssen beispielsweise Schablonen, Programme für Bestückungsgeräte, Testprogramme, Prüfprogramme und Arbeitsanweisungen (Montagedokumentation). Die zugehörigen Maschinen müssen ebenfalls angepasst werden, selbst wenn sich die beiden Fertigungsanlagen im selben Werk befinden. Die Maschinenhersteller der neuen Fertigungsanlage werden sich wahrscheinlich von denen der ursprünglichen unterscheiden. Diese Unterschiede erfordern eine erneute Verwaltung von Bauteil- und Gehäusebibliotheksdaten, um sie zwischen den verschiedenen Maschinenanbietern abzugleichen. Die Verknüpfungen zwischen Teilenummern, Gehäuse Typen, Teileherstellern, elektrischen Teilattributen und Versorgungsformen müssen alle definiert werden, bevor Entscheidungen über die Platzierung, Prüfung oder Inspektion des Teils getroffen werden können.

Jeder Leiterplattenhersteller kann die Herstellung eines Produkts von einem Standort zum anderen verlagern – der Unterschied hinsichtlich der Wettbewerbsfähigkeit liegt jedoch in der effizienten und schnellen Portabilität des Produkts. Bei diesem Prozess werden die ursprünglichen CAD- und Stücklistendateien an das neue Werk geschickt, das dann damit beginnen muss, den Datensatz in einsatzbereiten Programmen von Grund auf neu zu erstellen. Dabei kann es nicht auf die Arbeit zurückgreifen, die bereits am ursprünglichen Standort geleistet wurde. Die Konfigurationen an verschiedenen Standorten sind selten identisch. Selbst wenn sie es sind, müssen die Programme aufgrund subtiler Maschinenunterschiede aktualisiert werden, um am neuen Standort zu funktionieren. Unterschiedliche Maschinen verkomplizieren den Prozess zusätzlich.

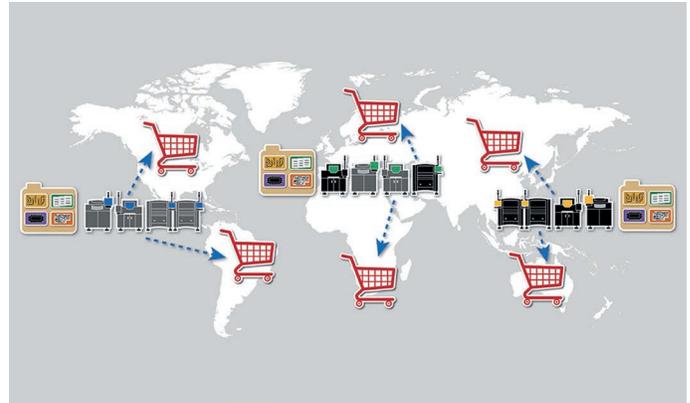


Abbildung 1: In der heutigen Elektronikindustrie muss ein konkurrenzfähiger Leiterplattenhersteller in der Lage sein, Produkte effizient zwischen Fabriken zu bewegen.

## Gibt es eine bessere Option?

Wenn ein Produkt ursprünglich am ersten Werksstandort eintrifft, umfasst die Phase der Einführung eines neuen Produkts (New Product Introduction, NPI) die Definition aller produktspezifischen Daten. Diese Daten enthalten alle PCB-bezogenen Informationen, insbesondere die Panel-, Teile- und Gehäuse Daten jedes zu platzierenden Bauteils und letztlich auch, wie das Produkt zu bauen ist.

Die Softwarelösung Valor Process Preparation enthält alles, was zur Änderung des aktuellen Prozesses erforderlich ist. Sie ermöglicht gleichzeitig die volle Portabilität der Produkte zwischen den Fabriken und zwischen verschiedenen Maschinenherstellern. Die Software bietet die Möglichkeit, die vollständigen Produkt- und Teilemodelldateien nahtlos auszutauschen, was Zeit und Aufwand reduziert. Außerdem pflegt jeder Standort seine Prozessdaten, nämlich Schablonenrichtlinien, Montagemaschinen, Prüfmaschinen, Testgeräte und Arbeitsanweisungen. Sobald ein Produkt an einen anderen Standort geschickt wurde, können die Daten sofort von der Zielprozessdefinition übernommen werden, um neue Programme und Dokumentationen für die neue Umgebung einfach und intuitiv zu finalisieren. Fertigungsdaten können von einem Maschinenhersteller innerhalb eines Unternehmens oder zwischen verschiedenen Herstellern übertragen werden (z. B. von Juki zu Panasonic, ASM zu Panasonic oder bei Prüfgeräten von Teradyne zu Keysight).

### Maximale Effizienz mit Valor Process Preparation

Der Schlüssel zur effizienten Verlagerung der Herstellung eines Produkts von einem Standort zum anderen ist die einfache Übertragbarkeit der Produktdaten, d. h. was hergestellt wird und wie es hergestellt wird.

Nachfolgend finden Sie ein Beispiel für zwei Fertigungsanlagen, anhand derer wir einen Workflow mit der Valor Process Preparation-Lösung veranschaulichen können.

Nehmen wir an, die bestehende Serienfertigung erfolgt in einem Werk in China, aber dann muss eine modifizierte Version in Mexiko gebaut werden, um die lokalen Märkte zu unterstützen. Durch die Fertigung innerhalb Mexikos können hohe Versandkosten vermieden und Markteinführungszeiten drastisch reduziert werden. Andernfalls würde eine nicht realistische Produktkostensteigerung eintreten.

Die erste NPI-Phase wird am ursprünglichen Herstellungsort, in diesem Fall China, durchgeführt. An diesem Standort wird das ursprüngliche Projekt erstellt, wobei die CAD-Quelldateien verwendet, die Stückliste importiert und die neutralisierten Produktdaten konfiguriert werden, welche die Grundlage des Projekts bilden. Sämtliche Maschinen in der Fertigung verwenden diese Daten während des gesamten Fertigungsprozesses. Alle für das Produkt benötigten neuen Teile werden aus der Valor Parts Library (VPL) heruntergeladen oder manuell erstellt, wenn sie nicht gefunden werden.

Sobald die Stückliste mit dem Projekt zusammengeführt ist, wird über die Teilenummer auf die Master-Bauteilbibliothek zugegriffen, wobei alle zugehörigen Attribute zur Steuerung der von der TestStation

ICT-Ausgabe verwendeten Bauteildaten herangezogen werden. Attribute wie Gerätetyp, Wert, Toleranzen, Pin-Mapping und Modellnamen werden schnell und automatisch in das Projekt eingebunden.

Die VPL-Teile werden dann zur Erstellung von Sperrbereichen für die Teradyne TestStation ICT-Maschine verwendet. Sie werden auch zur Erstellung neutraler Maschinenformen verwendet, aus denen die maschinenspezifischen Formdaten für die Panasonic NPM- und Cyberoptics AOI-Ausgaben erstellt werden. Die Testingenieure können danach ihren Testplan anwenden, um den Level des Test-Probe-Zugriffs zu bestimmen und Ausgabedateien für die ICT-Maschine zu erstellen. Der gesamte NPI-Prozess wird somit zeiteffizient.

Die Anforderungen für den Siebdrucker werden nahtlos mit der Schablonentechnik umgesetzt, basierend auf den Quellpastendaten aus dem CAD. Dadurch werden die Ausgabeschablonendateien sowohl für die Ober- als auch für die Unterseite der Platte erstellt. Der Schablonenhersteller kann sie dann schneiden, ohne dass die früher verwendeten PDF-Richtlinien hin und her interpretiert werden müssen. Die Schablonendaten werden auch von der Koh Young SPI-Maschine zur Pasteninspektion verwendet.

Als Nächstes wendet das Team des Fertigungsstandorts seine Dokumentationsvorlage auf das Projekt an, um die erforderlichen Arbeitsanweisungen für seinen Standort zu erstellen. Die resultierende Dokumentation wird in einem elektronischen Format bereitgestellt und kann über die Dokumenten-Viewer des Standorts abgerufen werden.

Anlage 1 (China)	Anlage 2 (Mexiko)
MPM-Siebdrucker	DEK-Siebdrucker
Koh Young SPI	Cyberoptics SPI
Panasonic NPM	Assembleon A-Serie SMT-Maschine
Cyberoptics AOI	Assembleon iFlex SMT-Maschine
Teradyne TestStation ICT	Keysight (Agilent) 3070 ICT
Handmontage	Vitrox AXI

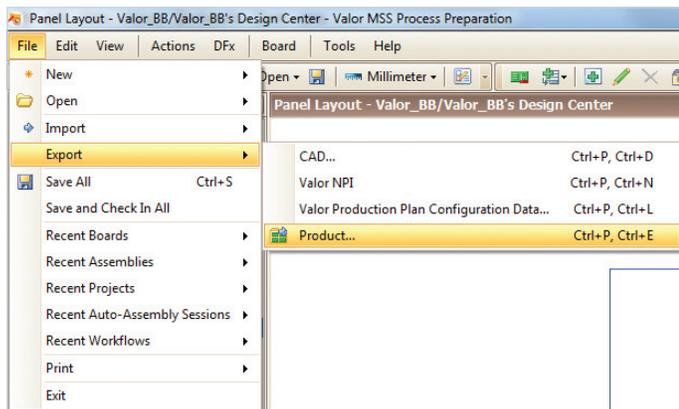


Abbildung 2: Mit der Valor Process Preparation können Sie Ihr Projekt schnell exportieren, einschließlich aller Leiterplatten- und maschinenneutralen Formdaten. Eine vollständige Portabilität Ihres Projekts zwischen verschiedenen Fabriken wird damit ermöglicht.

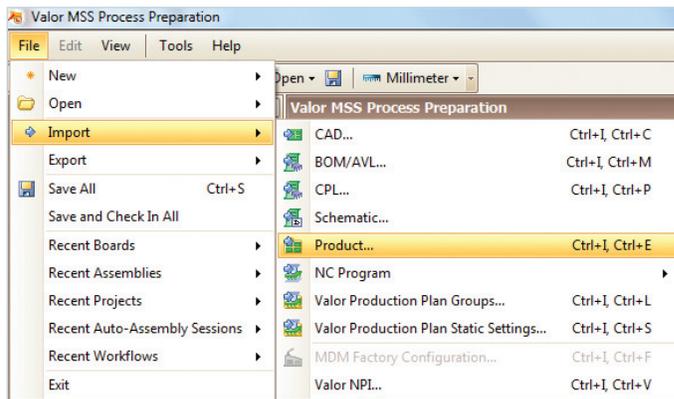


Abbildung 3: Importieren Sie die Projektdatei im Handumdrehen, um die Einrichtung des Projekts am neuen Standort effizient zu beginnen.

Nach einigen Wochen der Serienfertigung in China kann die Produktion nach Mexiko verlagert werden, um eine Variante des in China gebauten Originalprodukts herzustellen. Das Team am Standort China kann sein Projekt, das die Leiterplatten- und maschinenneutralen Formdaten in einem einzigen Container enthält, einfach exportieren, um den Transferprozess zu beginnen (Abbildung 2).

Als Nächstes muss der Standort in Mexiko eine aktualisierte Stückliste für die Varianten importieren. Zunächst erstellt das Team mit seiner spezifischen Schablonentechnik die Ausgabe für den Siebdrucker, die auch an die Cyberoptics SPI-Maschine zur Pasteninspektion weitergegeben wird.

Das exportierte Projekt wird dann an die Fabrik in Mexiko geschickt, um in deren Datenbank importiert zu werden (Abbildung 3).

Alle Stücklistenattribute, die zuvor vom Team am chinesischen Standort eingegeben wurden, werden nun im Projekt für den Standort in Mexiko aktualisiert. Sie sind nicht maschinenspezifisch und können daher auch vom Keysight (Agilent) 3070 ICT-Ausgang verwendet werden. Das Team in Mexiko führt seinen Testplan aus, um die Prüfspitzen für die spezifischen Maschinen am Standort zu platzieren. Dann erstellt es die Ausgabedateien für die ICT-Maschine.

Da die importierten Daten nicht die detaillierten Prozessdaten und die Maschinenparameter enthalten, ist nur ein minimaler Aufwand erforderlich, um Konflikte zwischen den importierten Daten und der vorhandenen Bibliothek zu lösen (Abbildung 4).

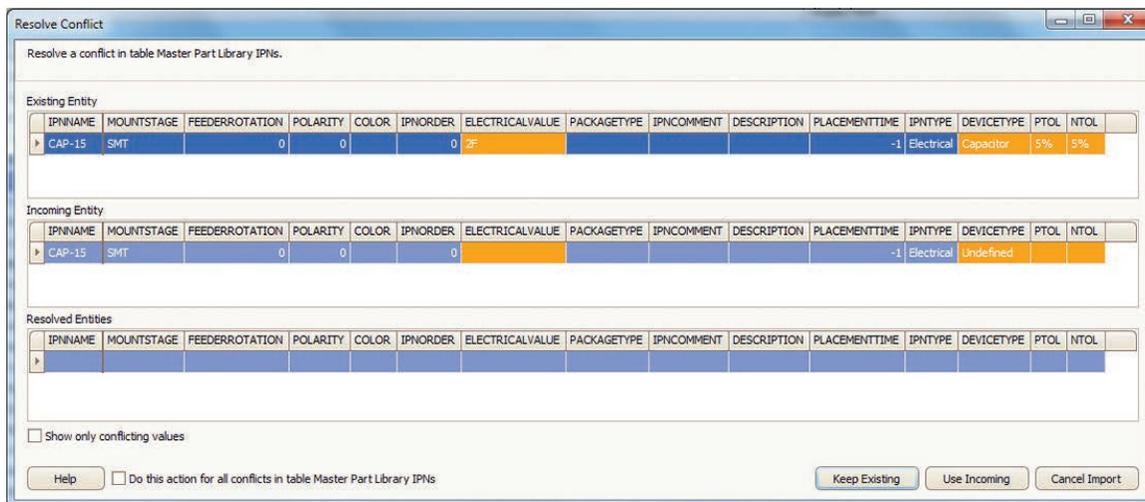


Abbildung 4: Möglicherweise sind minimale Korrekturen erforderlich, um Konflikte zwischen den importierten Daten und der vorhandenen Bibliothek zu beheben.

Die zuvor definierten neutralen Maschinenformen mit ihren Lieferformen sind nun Teil der Datenbank am neuen Standort und liefern alle notwendigen Daten für die automatische Generierung neuer Maschinenformdaten in den Formaten Assembleon SMT und Vitrox AXI. Die Maschinen-Ausgabeformate können dann schnell nach den Vorgaben jeder Maschine in der Ziellinie erstellt werden.

Das Team in Mexiko hat andere Dokumentationsanforderungen als das Team in China. Deshalb hat es seine eigene Vorlage. Es verwendet auch eine elektronische Dokumentationsansicht, die sicherstellt, dass die Dokumentation das gleiche Format behält.

Dieser Prozess wird bei jedem Versuch, zwischen den Fertigungsstandorten zu wechseln, identisch sein. Das ermöglicht eine verbesserte Portabilität, Flexibilität und Effizienz im Fertigungsprozess.

### Anforderungen an die Portabilität in der High-Tech-Fertigung einhalten

Mit Valor Process Preparation kann ein einziges Produktmodell alle Fertigungsstandorte eines Produkts weltweit steuern. Der Einsatz von ODB++ zur nahtlosen Verlagerung der Produktion zwischen Fertigungsanlagen und Fabriken spart Entwicklungszeit und erhöht die Qualität der Endprodukte. Aufgaben zur Einführung eines neuen Produkts (NPI) können einmal in den Kompetenzzentren des Unternehmens durchgeführt werden, sodass nur die Prozess-NPI in jeder Fertigungsumgebung wiederholt werden muss.

Diese Portabilität vereinfacht nicht nur den Wechsel zwischen Standorten, sondern auch den Wechsel zwischen verschiedenen Maschinenanbietern, da Standorte selten mit völlig gleichen Fertigungsanlagen und Maschinen bestückt sind. Teilebibliotheken können für jede Maschine direkt aus der Valor Master Parts-Teilebibliothek erstellt werden. Zur Verbesserung der Teile-/Formdaten ist eine Anpassung der Parameter möglich. Native Maschinenprogramme können auch importiert und schnell in alternative Maschinenformate konvertiert werden, um maximale Flexibilität zu erreichen. Programme können für jede Fertigungsanlage optimiert werden.

Valor Process Preparation gibt Ihnen ein leistungsfähiges Werkzeug an die Hand, mit dessen Hilfe Sie dem sich ändernden globalen Umfeld für elektronische Produkte gerecht werden können. Sie sorgen damit für Kosteneffizienz und verkürzen gleichzeitig die Markteinführungszeiten.

## Siemens Digital Industries Software

### Hauptsitz

Granite Park One  
5800 Granite Parkway  
Suite 600  
Plano, TX 75024  
USA  
+1 972 987 3000

### Nord-, Mittel- und Südamerika

Granite Park One  
5800 Granite Parkway  
Suite 600  
Plano, TX 75024  
USA  
+1 314 264 8499

### Europa

Stephenson House  
Sir William Siemens Square  
Frimley, Camberley  
Surrey, GU16 8QD  
+44 (0) 1276 413200

### Asien-Pazifik

Unit 901-902, 9/F  
Tower B, Manulife Financial Centre  
223-231 Wai Yip Street, Kwun Tong  
Kowloon, Hongkong  
+852 2230 3333

## Über Siemens Digital Industries Software

Siemens Digital Industries Software fördert die Transformation von Unternehmen auf ihrem Weg in Richtung „Digital Enterprise“, in dem Engineering, Fertigung und Elektronikdesign bereits heute den Anforderungen der Zukunft entsprechen. Unsere Lösungen unterstützen Unternehmen jeder Größe bei der Entwicklung digitaler Zwillinge, die ihnen neue Einblicke, Möglichkeiten und Automatisierungsgrade bieten, um Innovationen voranzutreiben. Weitere Informationen über die Produkte und Leistungen von Siemens Digital Industries Software finden Sie unter [www.sw.siemens.com](http://www.sw.siemens.com) oder folgen Sie uns über [LinkedIn](#), [Twitter](#), [Facebook](#) und [Instagram](#). Siemens Digital Industries Software – Where today meets tomorrow.

[www.sw.siemens.com](http://www.sw.siemens.com)

© 2019 Siemens. Eine Liste wichtiger Warenzeichen von Siemens findet sich [hier](#). Alle anderen Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

77553-83376-C8-DE 1/21 LOC