



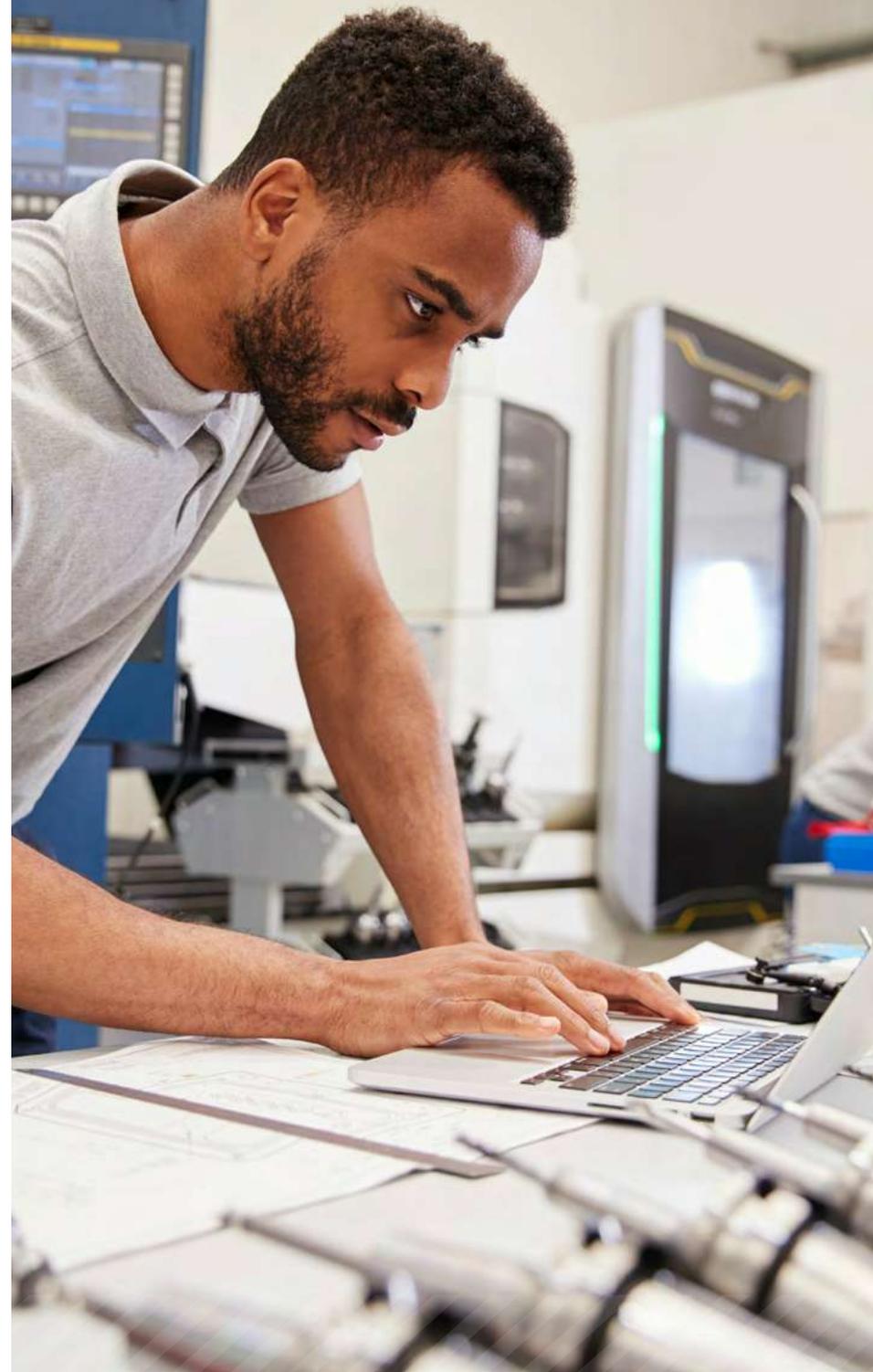
Die

FERTIGUNGSTECHNIK

in Windchill

Inhalt

Die Bedeutung der Fertigungstechnik.....	3
Vorteile der Fertigungstechnik.....	4
Wichtige Windchill-Funktionalitäten für die Fertigungstechnik.....	5
Wichtige Windchill-Funktionalitäten für die Fertigungstechnik.....	6
Wichtige Windchill-Funktionalitäten für die Fertigungstechnik.....	7
Expertenmeinungen	8
Kundenperspektive.....	9
Fallstudie zu realisierten Vorteilen	10
Fertigungstechnik in Aktion	11
Ein Leitfaden zu vernetzten Systemen.....	12
Weitere Informationen.....	13



Die Bedeutung der Fertigungstechnik

Fertigungstechnik beinhaltet die Arbeit mit modellbasierten Tools und Methoden und umfasst sämtliche Schritte der Produktionsvorbereitung, die – neben operativen Bestleistungen – für eine erfolgreiche Produkteinführung notwendig sind. Dazu gehören unter anderem Aufgaben in Verbindung mit Prozessen, die eine projekt- und standortübergreifende Kooperation der Konstrukteure ermöglichen. Im Fall einer Änderung an vorgelagerter Stelle müssen Fertigungsingenieure in der Lage sein zu erkennen, wie diese Änderung an nachgelagerten Stellen umgesetzt werden muss. Als Grundlage für Aufgaben wie Routing und Planung, Entwicklung von Arbeitsanweisungen, Ausarbeitung des Fabriklayouts usw. dienen Lieferbestandteile von Fertigungsstücklisten (mBOMs) bis hin zu Prozessdaten.

HERAUSFORDERUNGEN

Die Produktionsvorbereitung ist naturgemäß zeitaufwendig und komplex, zumal sie auch die kontinuierliche Aktualisierung von Arbeitsanweisungen für unterschiedliche Produktkonfigurationen, Konstruktionszentren und Fertigungswerke umfasst. Je zahlreicher die Konstruktionsänderungen, desto komplizierter die Rolle der Fertigungsingenieure.

Arbeiten F&E und die Fertigung isoliert voneinander in Silostrukturen, gibt es keine effiziente Möglichkeit, um die Lieferbestandteile in der Fertigung parallel zu definieren und zu aktualisieren. Konstrukteure können weder erkennen noch kommunizieren, wie sich Änderungen auf die Produktionsvorbereitung auswirken. Probleme fallen im Lauf der Entwicklungsarbeiten zu spät auf und eine Abstimmung in Bezug auf die Änderungen an der Produktkonstruktion ist nicht möglich, außer diese werden manuell übermittelt.

KONSEQUENZEN

Verzögerte Time-to-Market – Einseitige Kommunikation in der Produktentwicklung behindert den Feedback-Prozess, beschränkt den Einblick in die Produkthanforderungen und sorgt für ein Informationsdefizit in der Fertigung. Änderungen in letzter Minute verursachen Kaskadeneffekte, die Verzögerungen in der Produktion und zusätzliche Kosten nach sich ziehen.

Mangelhafte Qualität – Mangelhafte Datenqualität und fehlende Abstimmung im Hinblick auf wichtige Produktmerkmale führen zu Fehlkonfigurationen und Qualitätsproblemen. Es wird versäumt, bereits im Vorfeld geeignete Qualitätsprüfungen zu definieren, und manuelle Datenprozesse treiben die Fehlerquote nach oben.

Mangelnde Effizienz – Konstrukteure berücksichtigen nicht, welche Möglichkeiten im Fertigungswerk zur Verfügung stehen, und/oder achten nicht darauf, dass die Konfiguration eine effiziente Fertigung erlaubt, insbesondere im Fall von Produktvariabilität. Unnötige Umrüstungen oder Unterauftragsvergaben bewirken weitere Verzögerungen.

Zusatzkosten – Probleme oder Stillstände in der Produktion sind äußerst kostspielig. Nachbesserungen an Produkten treiben die Kosten in die Höhe und unterminieren die Vorhersehbarkeit der Produktfreigabezyklen. Produktdiversität wird zum Feind operativer Effizienz, denn sie verkompliziert Prozesse und schafft Fehlerpotenzial.

Vorteile der Fertigungstechnik

Die **Fertigungstechnik** in Windchill dient zur Optimierung der Schnittstellen zwischen Produktkonstruktion und Fertigungsplanung und zur Synchronisation aller beteiligten Stellen. Sie umfasst Strukturen, 3D-Konvertierungen sowie die Konfigurationslogik. Fertigungsingenieure definieren und verwalten die Fertigungsprozesse für Teilefertigung, Endmontage und Qualitätskontrolle der Produkte und sind für die Content-Erstellung zuständig. Einheitliches Änderungsmanagement und mehr Transparenz zwischen den Disziplinen ermöglichen eine enge Zusammenarbeit und die parallele Abwicklung von Aufgaben.

ASSOZIATIVITÄT & VERFOLGBARKEIT

Visualisierungen mit Konfigurationsmanagement zur Erstellung assoziativer, fertigungsbereiter Lieferbestandteile verschaffen beiden Welten – der technischen Entwicklung und der Fertigung – eine gemeinsame Sicht auf ihre Daten und Prozesse.

VORLAUFZEITEN

Feedback, das den gesamten Entwicklungsprozess begleitet, und die Anzeige gemeinsam genutzter Daten in unterschiedlichen Ansichten sorgen dafür, dass bereits die Erstversion der Produkte korrekt ausfällt (parallele statt serieller Arbeit). Vernetzte Prozesspläne und Arbeitsanweisungen erlauben schnellere und häufigere punktuelle Änderungen.

EFFIZIENZ

Durch automatisierte Erstellung werksspezifischer Fertigungsstücklisten, Prozesspläne und Arbeitsanweisungen sinkt das Arbeitspensum. Zudem können optimale Workflows unter Berücksichtigung örtlicher Unterschiede bei Fertigungsautomatisierung und Produktionslinien ausgearbeitet werden. Visualisierungen mit Konfigurationsmanagement erleichtern die Lösungsfindung.

KOSTEN

Faktenbasierte Entwicklungsentscheidungen der Ingenieure ermöglichen eine frühzeitige Definition des Kostenrahmens für die Fertigung und damit Kostensenkungen.

QUALITÄT

Verbesserte Produktdatenqualität, digitale Prozessvalidierungen und die Verwaltung von Steuerungseigenschaften verringern die Zahl falsch konfigurierter Produkte.

Wichtige Windchill-Funktionalitäten für die Fertigungstechnik

Die folgende Liste wichtiger Windchill-Funktionalitäten für die Fertigungstechnik ist nicht vollständig. Die Liste und die Definitionen bieten lediglich einen Überblick über die Tools, die für die Fertigungstechnik in der Regel besonders hilfreich sind.

Konvertierung von Fertigungsstücklisten

Eine Fertigungsstückliste enthält alle Teile, Verpackungen, Beschriftungen und Baugruppen zur Fertigung und Auslieferung eines fertigen Produkts an den Kunden. Windchill enthält eine grafische, assoziative Benutzeroberfläche, die dem Fertigungsingenieur die Stücklistenkonvertierung anhand von 3D-Daten und strukturierten Metadaten mit systematischer Rückverfolgbarkeit (Äquivalenzlinks) sowie dem Abgleich zwischen zusammengehörigen Stücklisten erleichtert. [Weitere Informationen.](#)

Werksspezifische Definition

Fertigungsstücklisten können so definiert werden, dass sie die Art und Weise der Produktfertigung in unterschiedlichen Werken eines Unternehmens widerspiegeln. Die Teiledefinition wird erweitert, sodass sie den auf Werksebene tätigen Abteilungen die Interaktion mit den Teilen und die Anreicherung der Teile mit werksspezifischen Informationen ermöglicht. [Weitere Informationen.](#)

Fertigungsprozessplanung

Benutzer definieren werksspezifische Prozesspläne (also die Arbeitsschritte für die Fertigung, Montage, Reparatur und Qualitätskontrolle von Teilen). Mit Drag-and-Drop-Funktionen weisen sie Ressourcen/Teile zu und verwalten Fertigungsconfigurationen mit Revisionskontrolle, Lebenszyklusmanagement, Effektivität und Zugriffssteuerung. Workflow- und Benachrichtigungs-Tools werden von Konstruktion und Fertigung gemeinsam genutzt. [Weitere Informationen.](#)

Wichtige Windchill-Funktionalitäten für die Fertigungstechnik

Entwicklung von Arbeitsanweisungen

Arbeitsanweisungen lassen sich dynamisch für eine bestimmte Konfiguration eines Prozessplans generieren. Arbeitsanweisungen für die Montage definieren im Vorfeld der eigentlichen Fertigung schriftlich und/oder visuell die nötigen Verfahren und Schritte zur Herstellung und/oder Montage von Teilen, Baugruppen oder ganzen Produkten (d. h. sie definieren das Routing für die Fertigung). [Weitere Informationen](#).

Verifizierung und Simulation des Fertigungsprozesses

Durch Verifizierung und Simulation des Fertigungsprozesses lässt sich aufzeigen, wie Konstruktionen unter Realbedingungen funktionieren. Windchill ist integriert mit Lösungen Dritter (ESI, IPS, Rockwell Emulate3D) für virtuelle Fertigungs-/Inbetriebnahmesimulationen und die darin abgedeckten Fertigungs- und Montagesimulationsprozesse (z. B. Integration mit ESI-Lösungen mit nur einem Klick). Dies ermöglicht Concurrent Engineering und Optimierung auf unterschiedlichen Gebieten wie beispielsweise Crash-Analysen, Sicherheit, NVH, Energie, Wärmebehandlung, Durchfluss, Elektromagnetik und CFD. [Weitere Informationen](#).

Fertigungsressourcen-Management

Unter Fertigungsressourcen-Management versteht man die Verwaltung der nötigen Ressourcen für die Produktion, Wartung, Qualitätskontrolle oder Reparatur von Bauteilen in der Fabrik. Diese unterliegen normalerweise Einschränkungen in Bezug auf Kosten, Zeit oder technische Gegebenheiten. Ressourcen gibt es in Form physischer Voraussetzungen (wie Arbeitszentren, Werkzeuge und Prozessmaterialien) oder Fähigkeiten.

Wichtige Windchill-Funktionalitäten für die Fertigungstechnik

Rohmaterial und Halbfabrikate

Eine engere Zusammenarbeit zwischen Konstruktion und Fertigungsplanung bei Halbfabrikaten in Verbindung mit einer besseren Verwaltung der Fertigungsressourcen verkürzt die Zeit bis zur Einführung neuer Produkte. Stücklisten mit Rohmaterialien und Halbfabrikaten für Fertigungsteile, Prozesspläne für Rohmaterialien und Halbfabrikate sowie Abfall- und Befestigungsteile als Rohstoffquellen können definiert werden. Für simultan gefertigte Teile können gemeinsame Stücklisten erstellt werden. [Weitere Informationen.](#)

ERP-/MES-Integration

Die Übernahme aus Windchill in MES- und ERP-Systeme ermöglicht eine unternehmensweite Integration ganzer Workflows (Prozessplanung/Routing) statt lediglich der Daten (Teile-/Stücklisten). Auf diese Weise lässt sich verhindern, dass die gleichen Daten zur gleichen Zeit in mehreren Systemen als Stammdaten gepflegt werden. [Weitere Informationen.](#)

Qualitätskontrolle mit Steuerungseigenschaften

Steuerungseigenschaften sind Funktionsmerkmale, geometrische oder Materialeigenschaften von Prozessen, Teilen, Baugruppen oder Systemen, die qualifiziert, gemessen oder quantifiziert werden können und für die eine Variations- oder Abweichungssteuerung erforderlich ist. Steuerungseigenschaften werden Prozessplanabläufen zum Zweck der Qualitätskontrolle zugewiesen. In der Produktion dienen maschinenlesbare Steuerungseigenschaften in Verbindung mit IoT-Daten dazu, Prozessparameter anhand statistischer Analysen und maschinellen Lernens mit den Ergebnissen der Qualitätskontrolle zu korrelieren. Dadurch entsteht ein geschlossener Feedback-Kreislauf sowohl für Produkte als auch für die Konzeption/Simulation von Prozessen. [Weitere Informationen.](#)

Expertenmeinungen



JEAN-CLAUDE NIYONKURU
Senior Director, Fertigungsprozess-
Management, PTC



“*Eine der größten Herausforderungen bei der Fertigungsstransformation liegt darin, dass man sich leicht davon überfordert fühlt. Halten Sie die Dinge einfach, fangen Sie klein an und wachsen Sie hinein.*“

Beim Fertigungsprozess-Management geht es nicht nur um Prozessplanung im engeren Sinne, sondern um das große Ganze – von der Konstruktion bis zur Fertigung. Windchill stellt eine Plattform bereit, auf der ein internationales Unternehmen alle Lieferbestandteile realisieren kann. So sind Konstruktion, Fertigung und Service ortsunabhängig weltweit möglich.

Kundenperspektive



SIMON STORBJERG

Leiter Digitaler
Produktlebenszyklus
Vestas



Jetzt können wir uns auf den Digital Thread von den technischen Entwicklungsdaten bis zur Fertigung verlassen.“



Vestas muss die Produktentwicklung und die Fertigungstechnik parallel abwickeln, um Produkte erfolgreich auf globaler Ebene anbieten zu können, was die gemeinsame und gleichzeitige Entwicklung von Konstruktions- und Fertigungsstücklisten voraussetzt. Mit Windchill als einziger maßgeblicher Datenquelle konnte Vestas die Vorbereitung von Daten für die Fertigung beschleunigen und Fehler in der Fertigungsstückliste durch verbesserte Verfolgbarkeit reduzieren. Vestas hat zudem Prozesse wie die Datenintegration mit ERP und die Erstellung von Arbeitsanweisungen automatisiert.

Fallstudie zu realisierten Vorteilen

FRESENIUS MEDICAL CARE (FMC)

Fresenius Medical Care (FMC) ist ein integrierter Gesundheitsdienstleister und Anbieter von Produkten und Services für Menschen mit chronischen Nierenerkrankungen bis hin zum Nierenversagen. Das Unternehmen betreibt um die 40 Produktionsstätten auf allen Kontinenten für Dialyseprodukte wie Dialysegeräte, Dialysatoren und entsprechende Verbrauchsmaterialien.

HERAUSFORDERUNG

FMC wurde durch heterogenes und sehr lokales Wachstum erfolgreich, was damals das richtige Vorgehen war. Heute dagegen ist es nicht mehr sinnvoll, ein Gerät allein für eine bestimmte Region oder einen bestimmten Markt zu entwickeln. Vielmehr bedarf es einer globalen Strategie, um Effizienz und Innovationstempo zu steigern. Technische Entwicklung und Fertigung müssen beim Entwicklungsprozess standortübergreifend weltweit zusammenarbeiten.

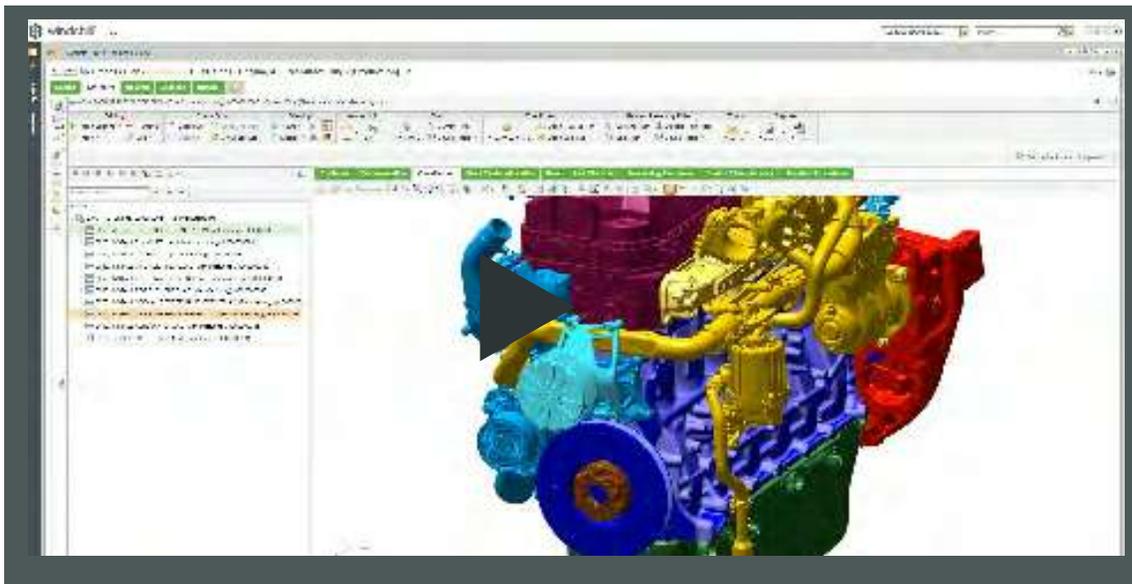
LÖSUNG:

Mit Unterstützung der Unternehmensleitung implementierte FMC das Fertigungsstücklisten- zusammen mit dem Fertigungsprozess-Management in Windchill, das von der technischen Entwicklung und vom Unternehmen insgesamt als gemeinsame Plattform genutzt werden kann. Die Ingenieure des Unternehmens sind weltweit für ihre Produkte verantwortlich und überwachen das Fertigungsnetzwerk. Darüber hinaus haben Fertigungsingenieure die Möglichkeit, beispielsweise die Herstellung einer Maschine in Werk A oder Werk B flexibel an örtliche Gegebenheiten anzupassen.

„Bessere und erschwinglichere Produkte und damit eine erschwinglichere Therapie für unsere Patienten. Windchill ist für uns eine große Hilfe bei der ortsübergreifenden weltweiten Zusammenarbeit in Konstruktion, Fertigung und Versand. Produktänderungen schneller, kohärenter und transparenter realisieren zu können, das ist für uns ein großer Vorteil, denn bei unseren Produktänderungen geht es oftmals darum, neue Funktionen einzuführen oder weniger zuverlässige Bauteile durch zuverlässigere zu ersetzen. Manche Produktänderungen senken auch die Produkt- und damit die Behandlungskosten.“ [Weitere Informationen](#)

Fertigungstechnik in Aktion

Der Informationsfluss zwischen technischer Entwicklung und Fertigung ist eine entscheidende Voraussetzung für kontinuierliche Verbesserungen. Hier sehen Sie, wie Volvo Trucks diese Zusammenarbeit mithilfe von Windchill ermöglicht und auf diese Weise die Time-to-Market verkürzt sowie die Kosten senkt.



KONFIGURIERBARE EBOM



ÄNDERUNGSNACHRICHT



MBOM-AKTUALISIERUNG



VISUELLER
STÜCKLISTENVERGLEICH



VERIFIZIERUNG & SIMULATION



PROZESSPLANAKTUALISIERUNG



ARBEITSANWEISUNG-
SAKTUALISIERUNG



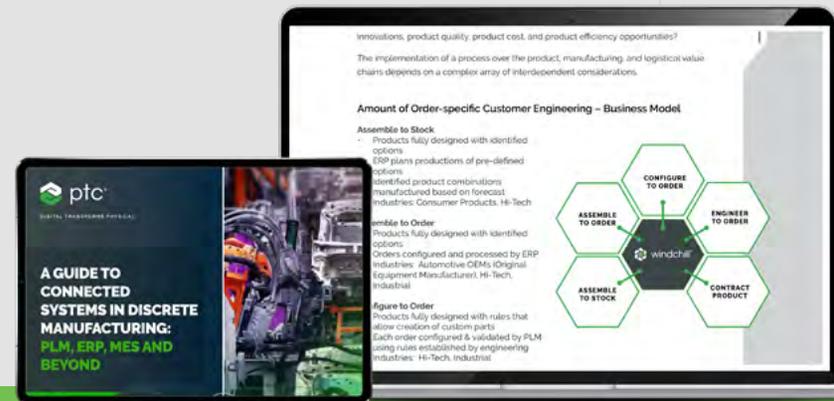
GESCHLOSSENER
QUALITÄTSKREISLAUF



Ein Leitfaden zu vernetzten Systemen

In der dynamischen Fertigungswelt von heute sind Unternehmen mit unnachgiebiger Konkurrenz und sich ändernden Verbrauchererwartungen konfrontiert. Um in diesem Umfeld erfolgreich zu sein, müssen sie innovative Produkte von höchster Qualität entwickeln und die Kosten trotz Unterbrechungen der Lieferkette und schwankender Nachfrage im Griff behalten.

Digitale Transformation ist der Grundpfeiler, mit dem Fertigungsunternehmen diese Herausforderungen meistern. Der Erfolg der digitalen Transformation hängt von der Abstimmung zwischen Technologie und Unternehmensstrategie als Ganzer ab – mit Schwerpunkt auf der nahtlosen Integration der PLM-, ERP- und MES-Systeme.



Dieses White Paper dient als Ihr Leitfaden, um diese Abstimmung zu erreichen. Folgende Themen werden behandelt:

[WEITERE INFORMATIONEN >](#)

- Die korrekte Beurteilung der spezifischen Bedürfnisse Ihres Unternehmens, zugeschnitten auf Ihr Geschäftsmodell und Ihre Produktkomplexität.
- Eine Schritt-für-Schritt-Roadmap für den Aufbau eines soliden Fundaments für die Integration und Konfiguration ihrer PLM-, ERP- und MES-Umgebungen.
- Best Practices für die Nutzung zuverlässiger Echtzeit-Informationen für eine schnelle und nahtlose globale Umsetzung.

Weitere Informationen

[Klicken Sie hier](#), um mehr über diese Themen zu erfahren

[Stücklistenverwaltung](#)

[Kollaborative Produktentwicklung](#)

[Änderungsmanagement in der technischen Entwicklung](#)

[Fertigungsprozess-Management](#)

[Modellbasierte Systementwicklung \(Model-Based Systems Engineering\)](#)

[Teileklassifikation](#)

[Produktkonfigurationsverwaltung](#)

[Produktdatenmanagement](#)

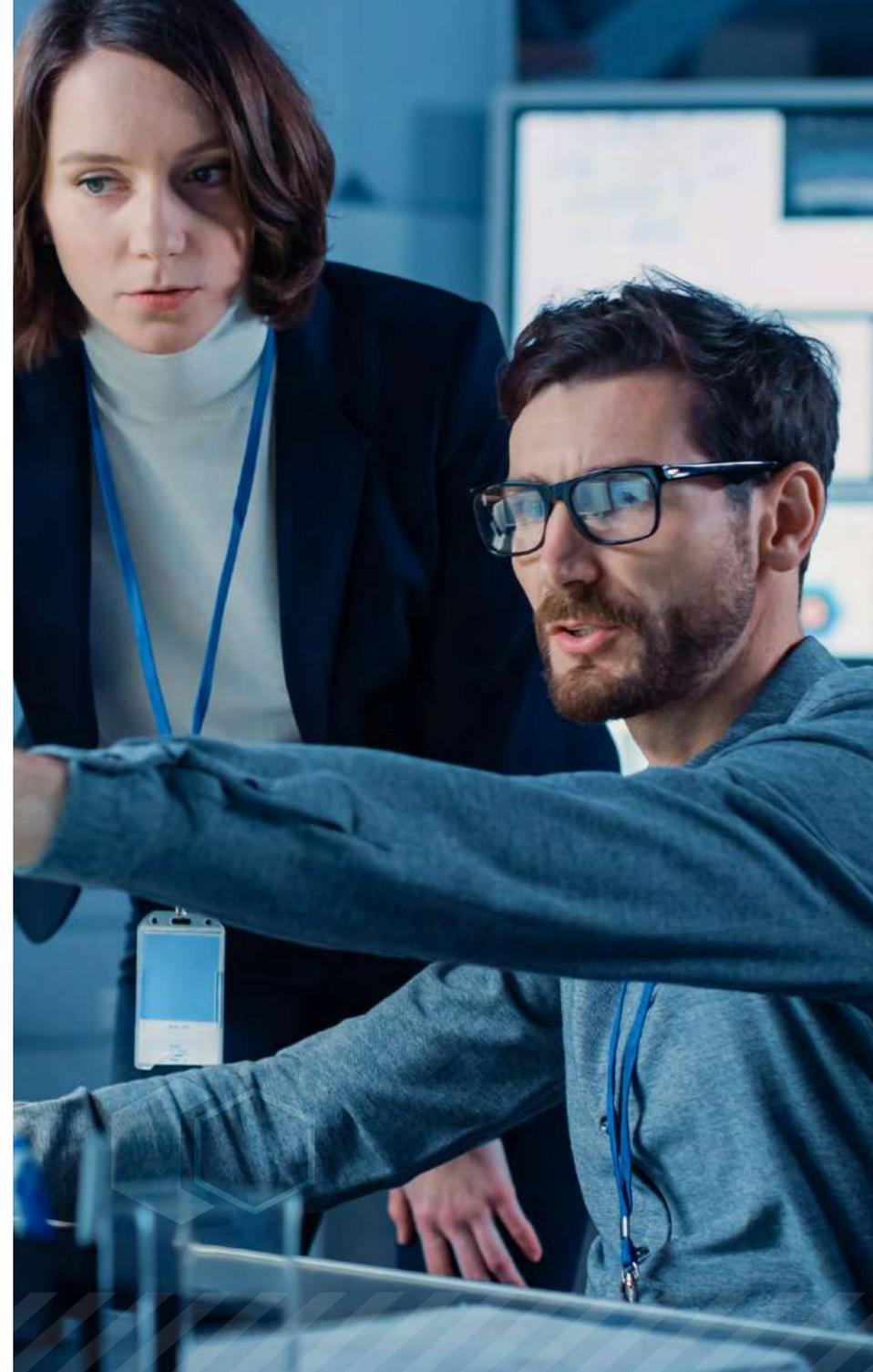
[Produktvariabilitätsmanagement](#)

[Qualitätsmanagement](#)

[Anforderungs- und Testverwaltung](#)

[Serviceprozess-Verwaltung](#)

[Zusammenarbeit in der Lieferkette](#)





121 Seaport Blvd, Boston, MA 02210, USA: [ptc.com/de](https://www.ptc.com/de)

© 2024, PTC Inc. Alle Rechte vorbehalten. Die Inhalte dieser Seiten werden ausschließlich zu Informationszwecken bereitgestellt und beinhalten keinerlei Gewährleistung, Verpflichtung, Bedingung oder Angebot seitens PTC. Änderungen der Informationen vorbehalten. PTC, das PTC Logo und alle anderen PTC Produktnamen und Logos sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen von PTC und/oder Tochterunternehmen in den USA und anderen Ländern. Alle anderen Produkt- oder Firmennamen sind Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.