



# DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

Optimierung der Produktionsabläufe durch Vernetzung von echter und virtueller Welt

INNOVATION  
VORANTREIBEN

ZENTRALE  
HERAUSFORDERUNGEN  
IN DER FERTIGUNG

WICHTIGE TRENDS IN  
FERTIGUNG UND BETRIEB

SIEBEN VORTEILE DER  
VIRTUAL TWIN EXPERIENCE  
IN DER FERTIGUNG

DIE VIRTUAL  
TWIN EXPERIENCE

ZEITHORIZONTE  
FÜR INNOVATION

- Anlagenplanung
- Prozessplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsdurchführung

WESENTLICHE VORTEILE  
DURCH DIE VIRTUAL  
TWIN EXPERIENCE

UMSETZUNG DER VIRTUAL  
TWIN EXPERIENCE IN  
DER FERTIGUNG

# INNOVATION VORANTREIBEN

Seitdem einige Branchen vor etwa einem Jahrzehnt mit der digitalen Transformation begonnen haben, traten an die Stelle von manuellen Prozessen automatisierte Systeme und ältere digitale Technologien wurden durch modernste Technologien ersetzt.

Während die Marktnachfrage nach einer breiteren Palette maßgeschneiderter, auf individuelle Kundenbedürfnisse zugeschnittener Produkte weiter wächst, kämpfen Hersteller mit Rohstoffknappheit und steigenden regulatorischen Anforderungen. Es stellt für Hersteller eine große Herausforderung dar, den Durchsatz aufrechtzuerhalten, der erforderlich ist, um diese Anforderungen unter Wahrung von kosteneffizienten Betriebsabläufen zu erfüllen. Hersteller können diese Lücke schließen, indem sie mithilfe einer virtuellen digitalen Lösung optimierte Pläne für neue Produkte, Anlagen und Produktionsprozesse visualisieren und damit auf kurzfristige Änderungen eingehen.

In diesem Dokument erfahren Sie mehr über folgende Themen:



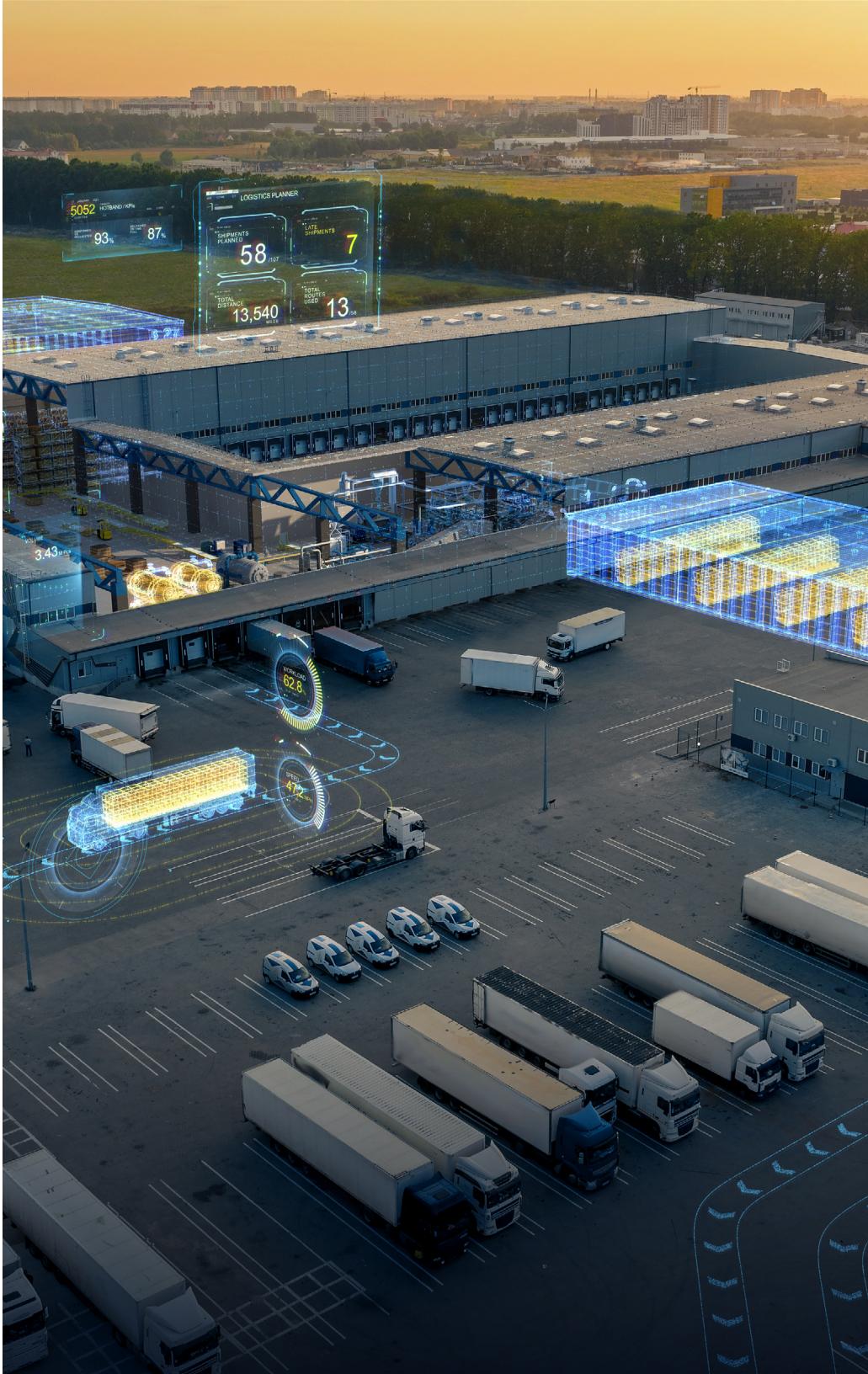
## Herausforderungen und wichtige Trends in der Fertigung



## Vorteile eines virtuellen Zwillinges („Virtual Twin“) zur Planung und Verwaltung von Prozessen



## Vorteile der Virtual Twin Experience für Hersteller



## INNOVATION VORANTREIBEN

### ZENTRALE HERAUSFORDERUNGEN IN DER FERTIGUNG

### WICHTIGE TRENDS IN FERTIGUNG UND BETRIEB

### SIEBEN VORTEILE DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

### DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

### ZEITHORIZONTE FÜR INNOVATION

- Anlagenplanung
- Prozessplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsdurchführung

### WESENTLICHE VORTEILE DURCH DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

### UMSETZUNG DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

Eine Vielzahl von Branchen ist stark von den Fertigungsunternehmen aus den Bereichen Transport, High-Tech und Konsumgüter abhängig. Die Bedeutung ihrer Rolle rückt sie in den Mittelpunkt von Fortschritt und Innovation in der Gesellschaft. Allerdings entstehen dadurch aufgrund neuer Umbrüche auch zahlreiche Herausforderungen:



#### EXPLOSION DER PRODUKTVARIANTEN

Verbraucher wünschen sich ständig neue Arten von einzigartigen und kundenspezifischen Produkten. Für Hersteller ist es eine große Herausforderung, mit begrenzten Produktionsanlagen und Ressourcen so viele Produktvarianten effizient herzustellen.



#### VOLATILITÄT VON ANGEBOT UND NACHFRAGE

Sprunghafte Entwicklungen und Veränderungen bei Angebot und Nachfrage werden Hersteller immer wieder vor Probleme stellen. Deshalb sind Transparenz und Flexibilität in der gesamten Lieferkette erforderlich.



#### ZUNEHMENDE REGULATORISCHE ANFORDERUNGEN

Produkterlebnisse werden immer komplexer und in stärkerem Maße in unser Leben integriert. Hersteller sind damit größeren Anforderungen ausgesetzt, durch Einhaltung von Vorschriften und durch Zertifizierungen die Sicherheit und Zuverlässigkeit ihrer Produkte zu gewährleisten.



#### BESCHLEUNIGUNG DER INNOVATION

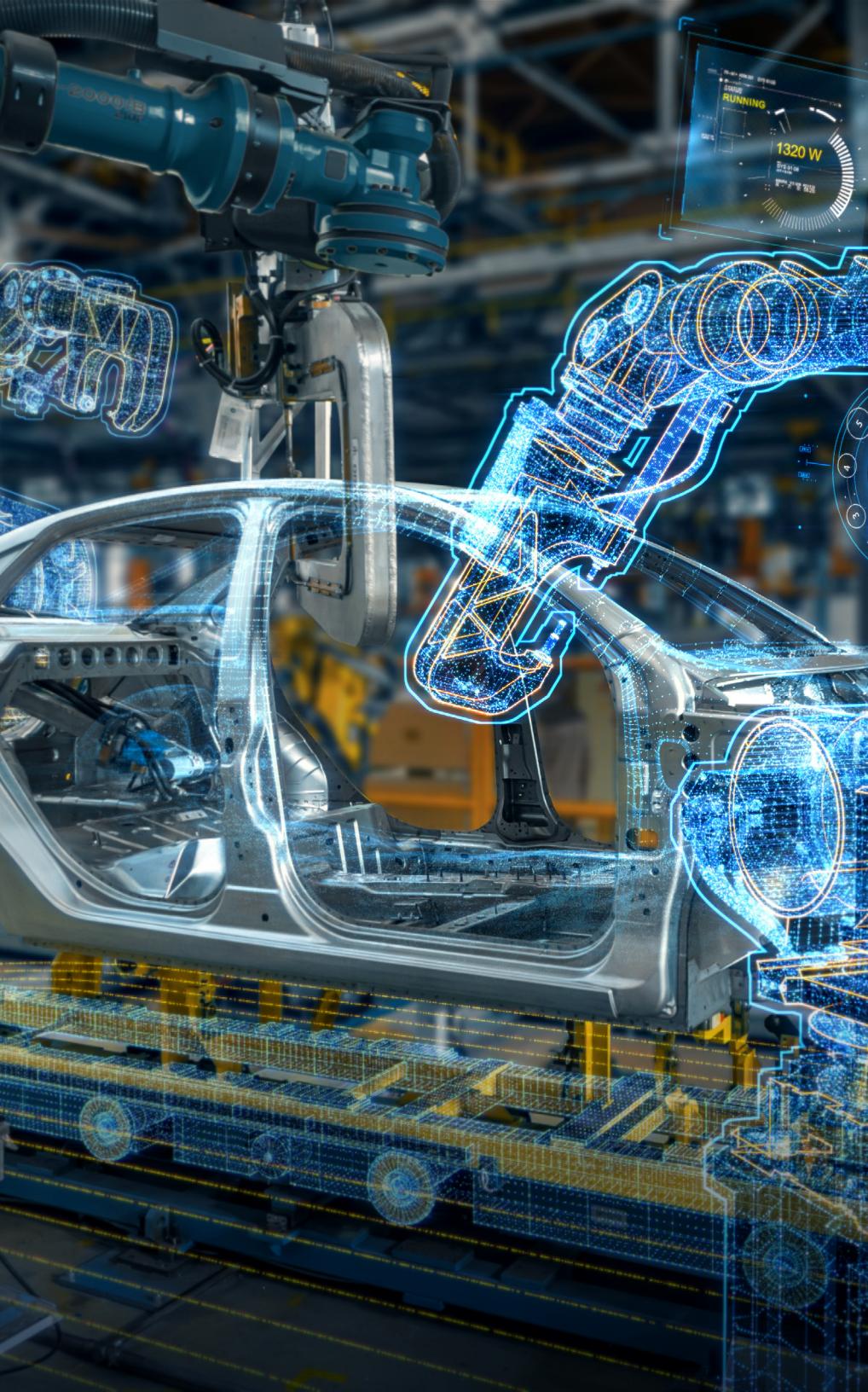
Hersteller müssen sich an das zunehmende Innovationstempo für Produkte anpassen. Um neue Technologien zu entwickeln und hinzuzufügen, müssen Hersteller effizientere Abläufe entwickeln, damit sie mit Innovationen Schritt halten.



#### NACHHALTIGKEIT IST EINE NOTWENDIGKEIT

Hersteller sehen sich immer häufiger mit der Erwartung konfrontiert, Produkte durch wirtschaftlich solide und sozial verantwortliche Prozesse zu entwickeln, die die Umwelt nicht belasten und Energie und Rohstoffe schonen.

- Anlagenplanung
- Prozessplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsdurchführung



Zudem hat die „neue Normalität“, der sich Hersteller aufgrund von Umbrüchen der Gegenwart gegenübersehen, bestimmte Probleme verstärkt, aufgrund derer Unternehmen bestimmte Maßnahmen ergreifen müssen:

- ✓ **Stärkerer Akzent auf Umschulung und Sicherheit**  
um die Abhängigkeit von bestimmten Schlüsselkompetenzen zu vermeiden
- ✓ **Mehr Arbeitsautomatisierung**  
um Mitarbeitern Multitasking zu ermöglichen und Kompetenzlücken zu schließen
- ✓ **Ausfallsicherheit der Lieferkette**  
bietet Unternehmen Optionen zur Optimierung in wirtschaftlich schwierigen Situationen
- ✓ **Aufrechterhaltung der Betriebsabläufe**  
durch Sicherstellung von effizienten Prozessen
- ✓ **Flexible und agile Fertigung**  
damit Unternehmen in der Lage sind, sich an Veränderungen anzupassen

#### Entdecken Sie die Zukunft der nachhaltigen Fertigung und die Möglichkeiten zu ihrer Umsetzung durch:

- Vernetzung der virtuellen und realen Welt, um verschiedene Szenarien miteinander zu vergleichen und die Sicherheit der Mitarbeiter zu verbessern
- Steigerung der Energieeffizienz durch Digitalisierung
- Bereitstellung von Transparenz in Echtzeit anhand von Geschäfts- und Nachhaltigkeits-KPIs, die eine fundierte Entscheidungsfindung ermöglichen
- Vermeidung von Ressourcenverschwendungen und Produktivitätsverlusten durch Lean Manufacturing
- Nachhaltigkeit der Produkte durch Einführung einer Kreislaufwirtschaft und Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

#### INNOVATION VORANTREIBEN

#### ZENTRALE HERAUSFORDERUNGEN IN DER FERTIGUNG

#### WICHTIGE TRENDS IN FERTIGUNG UND BETRIEB

#### SIEBEN VORTEILE DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

#### DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

#### ZEITHORIZONTE FÜR INNOVATION

- Anlagenplanung
- Prozessplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsdurchführung

#### WESENTLICHE VORTEILE DURCH DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

#### UMSETZUNG DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

# WICHTIGE TRENDS IN FERTIGUNG UND BETRIEB

Hersteller sollten auf drei wichtige Elemente achten, die zukünftige Trends bestimmen werden:



## MENSCH

- Produkte werden von Menschen für Menschen entwickelt. Unsere Produkte sind sehr persönlich in der Art und Weise, wie sie sich in den Alltag einfügen und diesen erleichtern.
- Hersteller müssen die menschliche Erfahrung in den Mittelpunkt ihrer Entwicklung und Produktion stellen – in allen Branchen, von Life Sciences bis zu Home & Lifestyle.
- Mit Blick auf die „Mitarbeiter der Zukunft“ müssen Hersteller Wert darauf legen, wie sie Top-Talente gewinnen und an sich binden. Die Sicherheit der Mitarbeiter hat stets Priorität.



## KONNEKTIVITÄT

- Die Welt benötigt eine hohe Konnektivität – smarte Städte und Einrichtungen in denen innovative Systeme miteinander kommunizieren können.
- Die Einführung von 5G-Netzwerken wird neue Möglichkeiten für eine höhere Produktionsleistung über das Industrial Internet of Things (IIoT) eröffnen.



## NACHHALTIGKEIT

- Hersteller stehen in der unternehmerischen und sozialen Verantwortung zur Nachhaltigkeit, sowohl im Betrieb als auch bei der Entwicklung nachhaltiger Produkte.
- Die explosionsartige Zunahme der Produktinnovation erhöht die Rate der Obsoleszenz. Unternehmen sind gefordert, Produkte zu entwickeln, die langlebiger sind und weniger Energie und Ressourcen verbrauchen.
- Unternehmen visieren eine Kreislaufwirtschaft an – indem Sie Abfall wiederverwerten, um die Umweltbelastung zu reduzieren.



## INNOVATION VORANTREIBEN

## ZENTRALE HERAUSFORDERUNGEN IN DER FERTIGUNG

## WICHTIGE TRENDS IN FERTIGUNG UND BETRIEB

## SIEBEN VORTEILE DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

## DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

## ZEITHORIZONTE FÜR INNOVATION

- Anlagenplanung
- Prozessplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsdurchführung

## WESENTLICHE VORTEILE DURCH DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

## UMSETZUNG DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

# SIEBEN VORTEILE DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

## 1 UNBEGRENZTE SIMULATION

Den Herstellern fehlen Zeit und Ressourcen, um zu experimentieren und das Layout ihrer Produktionsanlagen zu optimieren. Die Prozesse sind oft auf ältere, etablierte Methoden beschränkt – mit nur wenig Spielraum zur Verbesserung. Mit der Virtual Twin Experience hingegen lassen sich solche Experimente virtuell durchführen. So können Sie die beste Konfiguration bestimmen, ohne wertvolle Zeit und Ressourcen in die Veränderung des realen Betriebs investieren zu müssen.

## 2 KONTINUIERLICHE VERBESSERUNG

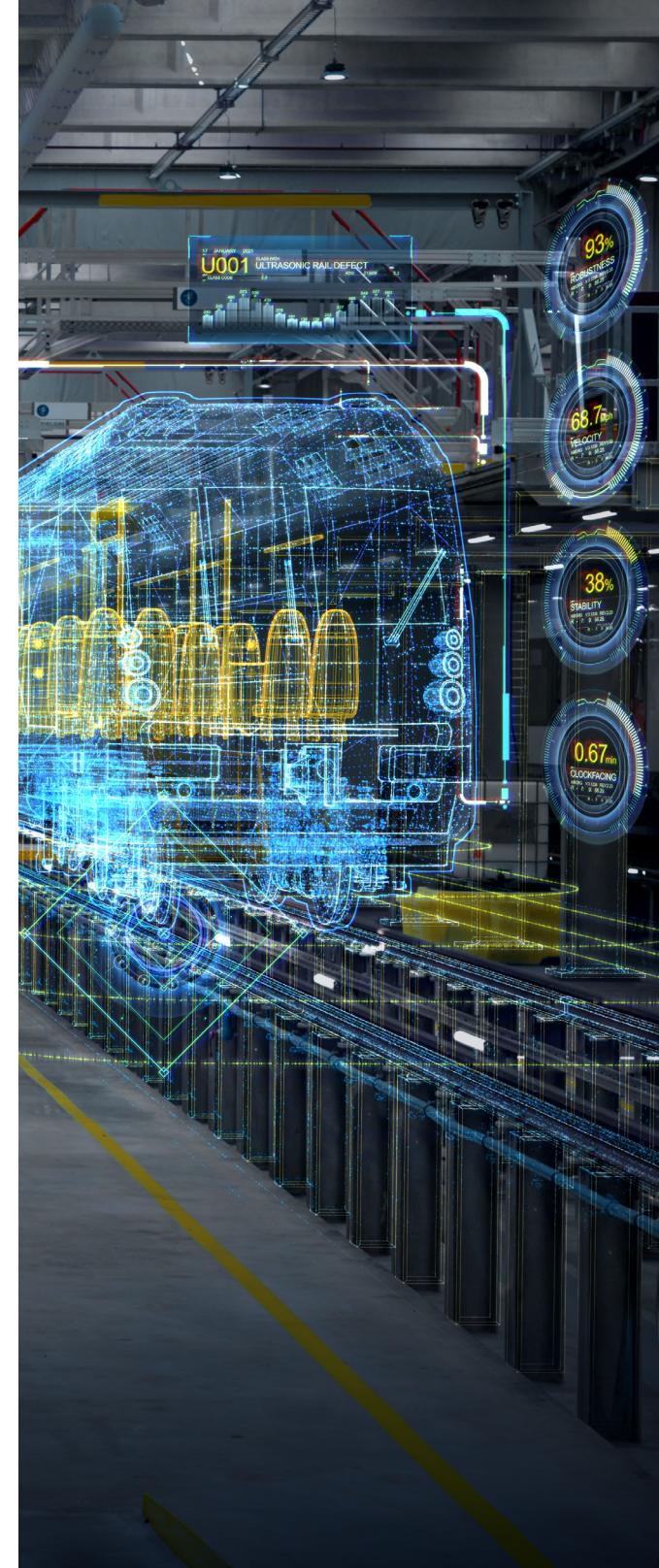
Die Virtual Twin Experience erzeugt einen geschlossenen Kreislauf zwischen virtueller und realer Welt. Auf diese Weise können simulierte Abläufe sofort und gefahrlos in die Tat umgesetzt werden. Gleichzeitig werden in Echtzeit Aktualisierungen aus der Fertigung erfasst. Auf Grundlage dieser Informationen können mithilfe der Virtual Twin Experience die Prozesse kontinuierlich für eine längerfristige Strategie verfeinert und optimiert werden.

## 3 VERBESSERTE ARBEITSBEDINGUNGEN

Sicherheit am Arbeitsplatz ist wichtig, aber einige unsichere Arbeitsbedingungen treten möglicherweise erst bei einem Unfall zutage. Mit realen Daten kann die Virtual Twin Experience Arbeitsvorgänge in einer Anlage simulieren und Sicherheitsprobleme lösen und z.B. Montagearbeiten erkennen, die durch wiederholte Belastung zu Verletzungen führen können oder Maßnahmen zur räumlichen Distanz entwickeln.

## 4 MEHR AGILITÄT

Hersteller haben aufgrund des Wettbewerbsdrucks mit geringen Margen zu kämpfen, während sie mit kurzen Produktionsdurchläufen arbeiten, wodurch Ausfallzeiten bei der Konfiguration einer Fertigungsline kostspielig werden. Die Virtual Twin Experience unterstützt Hersteller dabei, flexibler zu sein, indem Umstellungen im Voraus simuliert und die schnellste und kostengünstigste Möglichkeit erkannt wird, um Ausfallzeiten zu minimieren.



## INNOVATION VORANTREIBEN

## ZENTRALE HERAUSFORDERUNGEN IN DER FERTIGUNG

## WICHTIGE TRENDS IN FERTIGUNG UND BETRIEB

## SIEBEN VORTEILE DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

## DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

## ZEITHORIZONTE FÜR INNOVATION

- Anlagenplanung
- Prozessplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsdurchführung

## WESENTLICHE VORTEILE DURCH DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

## UMSETZUNG DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

**5**

## GLOBALE ZUSAMMENARBEIT

Häufig klafft zwischen der Konstruktions- und der Fertigungsabteilung eine digitale „Kluft“, die Zeit- und Qualitätsverluste verursachen kann. Die cloudbasierte Virtual Twin Experience ermöglicht es den Beteiligten, detaillierte Informationen und animierte 3D-Modelle auszutauschen, die Zusammenarbeit und Input aus allen Abteilungen für einen optimalen Betrieb ermöglichen. Mit Simulationen in der Virtual Twin Experience lässt sich sogar der Einfluss von externen Faktoren auf den Produktionsprozess evaluieren. Dadurch kann bei der Optimierung von Konfigurationen eine höhere Genauigkeit erzielt werden.

**6**

## INTEGRATION DES IIoT

Die meisten modernen Produktionsanlagen sind sensorgesteuert und generieren große Mengen von Echtzeitdaten, von denen viele zur Qualitätskontrolle und Produktionsüberwachung verwendet werden. Durch den Grad der Integration, den die Virtual Twin Experience ermöglicht, werden moderne Fabrikabläufe für Ingenieure und Manager vollständig transparent, was eine bessere Optimierung ermöglicht.

**7**

## WISSENSSERHALT

Der Verlust von Schlüsselpersonal mit umfassenden Kenntnissen über die Prozesse eines Herstellers oder die Übersetzung des Codes von veralteten Geräten für neuere Systeme haben schon in der Vergangenheit ältere Fertigungsbetriebe beeinträchtigt. Hersteller, die auf die cloudbasierte Virtual Twin Experience setzen, die sämtliche Informationen in der Cloud zusammenführt und die Datenkontinuität sicherstellt, haben diese Probleme nicht.



**INNOVATION  
VORANTREIBEN**

**ZENTRALE  
HERAUSFORDERUNGEN  
IN DER FERTIGUNG**

**WICHTIGE TRENDS IN  
FERTIGUNG UND BETRIEB**

**SIEBEN VORTEILE DER  
VIRTUAL TWIN EXPERIENCE  
IN DER FERTIGUNG**

**DIE VIRTUAL  
TWIN EXPERIENCE**

**ZEITHORIZONTE  
FÜR INNOVATION**

- Anlagenplanung
- Prozessplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsdurchführung

**WESENTLICHE VORTEILE  
DURCH DIE VIRTUAL  
TWIN EXPERIENCE**

**UMSETZUNG DER VIRTUAL  
TWIN EXPERIENCE IN  
DER FERTIGUNG**

# DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

Unsere Anwendungen und Lösungen werden auf der **3DEXPERIENCE** Plattform ausgeführt – sie ist das Fundament für modellbasierte Konstruktion, Planung und Durchführung. Diese cloudbasierte Plattform stellt die sogenannte **Virtual Twin Experience** bereit.

In der Virtual Twin Experience können Benutzer in der **virtuellen Welt** mittels Modellierung, Simulation und Visualisierung sehen, was sie erreichen möchten, und das Ergebnis dann in der **realen Welt** umsetzen. Gleichzeitig wird das Virtual-Twin-Modell auf Basis von Erfahrungen und Daten aus der Praxis aktualisiert und als virtueller Zwilling („Twin“) gepflegt, der zur Verbesserung aller Aspekte des realen Betriebs genutzt werden kann.

Diese **Konvergenz der virtuellen und der realen Welt** und der kontinuierliche Austausch von Informationen zwischen beiden erzeugen einen geschlossenen Kreislauf, der eine Optimierung in praktisch jedem Szenario ermöglicht.



**Nachhaltige Innovation und Exzellenz erreichen**



**Schaffung von Wertschöpfungsnetzwerken**



**Arbeitskräfte der Zukunft befähigen**



## INNOVATION VORANTREIBEN

## ZENTRALE HERAUSFORDERUNGEN IN DER FERTIGUNG

## WICHTIGE TRENDS IN FERTIGUNG UND BETRIEB

## SIEBEN VORTEILE DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

## DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

## ZEITHORIZONTE FÜR INNOVATION

- Anlagenplanung
- Prozessplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsdurchführung

## WESENTLICHE VORTEILE DURCH DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

## UMSETZUNG DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG



## INNOVATION VORANTREIBEN

## ZENTRALE HERAUSFORDERUNGEN IN DER FERTIGUNG

## WICHTIGE TRENDS IN FERTIGUNG UND BETRIEB

## SIEBEN VORTEILE DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

## DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

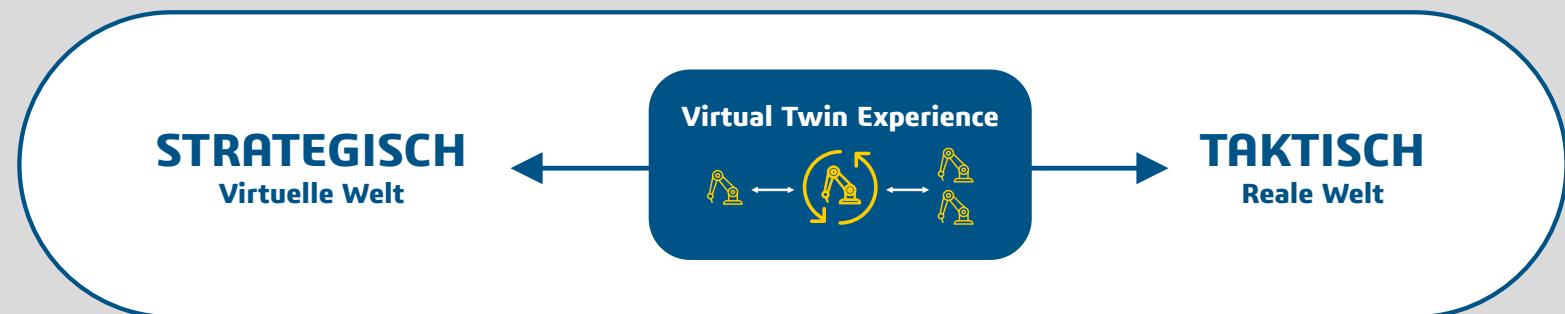
### ZEITHORIZONTE FÜR INNOVATION

- Anlagenplanung
- Prozessplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsdurchführung

### WESENTLICHE VORTEILE DURCH DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

### UMSETZUNG DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

Vorteile der Virtual Twin Experience für Hersteller:	Wie lassen sich diese Vorteile realisieren?	Mögliche Einsatzgebiete:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Bewertung neuer Produkte und möglicher Änderungen in der Produktion sowie die Optimierung der Produktionsprozesse</li><li>• Neubewertung von Fertigungsstrategien und -kapazitäten, um Engpässe zu vermeiden</li><li>• Kontinuierliche Verbesserung durch die Synchronisierung von Planung und Durchführung</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erzeugung eines virtuellen Modells, mit dem sich die realen Systeme überwachen, steuern und verbessern lassen</li><li>• Gewährleistung der Sicherheit der Werker dank eines effizienten Layouts</li><li>• Simulation als Hebel für kontinuierliche Verbesserung</li><li>• Höhere Flexibilität und Produktivität dank der Simulation von Anlagenabläufen</li><li>• Optimierung von Layouts, Arbeitsplätzen und Prozessplänen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wertschöpfungsnetzwerke, die Lieferanten, Vertragshersteller, Erstausrüster (OEMs), Hersteller von Fertigungsanlagen, Maschinenhersteller, Anbieter von Robotertechnik und Systemintegratoren umfassen</li><li>• Anlagen, Lagerhallen und Bauprojekte</li></ul>



## ZEITHORIZONTE FÜR INNOVATION

Die **3DEXPERIENCE** Plattform bietet Lösungen, die Hersteller in jeder Phase des Produktlebenszyklus unterstützen – von der Planungsphase bis zur Fertigung und Auslieferung. Die Plattform bietet Herstellern Informationen für ihre strategische Entscheidungsfindung, die die Planung in der virtuellen Welt beinhaltet, und für ihre taktische Entscheidungsfindung bei der Umsetzung in der realen Welt.

### INNOVATION VORANTREIBEN

### ZENTRALE HERAUSFORDERUNGEN IN DER FERTIGUNG

### WICHTIGE TRENDS IN FERTIGUNG UND BETRIEB

### SIEBEN VORTEILE DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

### DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

#### ZEITHORIZONTE FÜR INNOVATION

- Anlagenplanung
- Prozessplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsdurchführung

#### WESENTLICHE VORTEILE DURCH DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

#### UMSETZUNG DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG



## INNOVATION VORANTREIBEN

## ZENTRALE HERAUSFORDERUNGEN IN DER FERTIGUNG

## WICHTIGE TRENDS IN FERTIGUNG UND BETRIEB

## SIEBEN VORTEILE DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

### DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

### ZEITHORIZONTE FÜR INNOVATION

- Anlagenplanung
- Prozessplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsdurchführung

### WESENTLICHE VORTEILE DURCH DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

### UMSETZUNG DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG



#### Leistungsmerkmale der Virtual Twin Experience

- Virtuelle 3D-Modelle (BIM und CAD) aus allen verfügbaren 2D-Dokumenten oder -Zeichnungen erstellen
- Mobile Scans oder Festpunkt-Scans von Anlagen durchführen, um diese in eine 3D-Punktwolke umzuwandeln
- Positionen von Ressourcen in 3D anordnen und verändern
- Produktionsanlagen mit Ressourcen validieren und definieren



#### Ziele & Vorteile

- Prüfung der Nutzung von Arbeitsplätzen und Werkzeugen im Kontext
- Minimiert das Potenzial für konstruktionsbedingte Risiken für die Gesundheit, die persönliche Nutzung oder die Umwelt
- Vermeidung kostspieliger Neukonstruktionen durch die Möglichkeit der Zusammenarbeit und des Austauschs von 3D-Layouts
- Effiziente Zusammenarbeit mit Lieferanten und anderen Partnern in der Wertschöpfungskette

# PROZESSPLANUNG

Wie lässt sich der Produktionsprozess optimieren, um Effizienz, Kosteneinsparungen, Qualität und Sicherheit zu maximieren?

Sobald die Produktionsplanung von der Konstruktion in die Fertigungsdurchführung verlagert wird, stehen Fertigungsunternehmen vor der Herausforderung, ihre Konstruktionen in reale Pläne zu übertragen, da beide Seiten traditionell unterschiedliche Werkzeuge verwenden, die nicht miteinander verbunden sind. Der fehlende Informationsfluss und der Mangel an Zusammenarbeit über die digitale Kluft hinweg haben ganz reale Auswirkungen auf die Produktion:



Die Frage ist, ob das, was entwickelt wurde, ohne kostspielige und zeitaufwendige manuelle Prototypen auf effiziente Weise herstellbar ist. Der erste Schritt ist die Erzeugung einer Fertigungsstückliste (MBOM, Manufacturing Bill of Materials) auf Grundlage der Konstruktionsstückliste (EBOM, Engineering Bill of Materials) mithilfe der **3DEXPERIENCE** Plattform.



Konstruktionsstückliste (EBOM) als Grundlage für Fertigungsstückliste (MBOM)

Anschließend werden das „Wie“ und „Wo“ der Herstellung der Produkte unter die Lupe genommen. Mit der **3DEXPERIENCE** Plattform können Hersteller **ihren Prozessplan virtuell simulieren**, um potenzielle Probleme schon vor der praktischen Durchführung zu erkennen. Dadurch werden viele der mit realen Tests verbundenen Risiken vermieden und die Produkteinführungszeiten verkürzt.

Hersteller können dann einen vollständigen **virtuellen Bauplan** erzeugen, der MBOM und Prozessplan umfasst und die erforderlichen Ressourcen, die optimale Nutzung dieser Ressourcen sowie potenzielle Qualitätsprobleme identifiziert. Das Ziel lautet, Nacharbeiten und Ausschuss zu reduzieren. Durch die virtuelle Durchführung dieser Schritte sparen Hersteller Zeit und Geld für manuelle Prototypen. So können sie die Markteinführungszeit verkürzen und gleichzeitig die Qualität steigern und die Prozessschritte über den gesamten Zeithorizont hinweg validieren.

## ZENTRALE HERAUSFORDERUNGEN IN DER FERTIGUNG

## WICHTIGE TRENDS IN FERTIGUNG UND BETRIEB

## SIEBEN VORTEILE DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

## DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

## ZEITHORIZONTE FÜR INNOVATION

- Anlagenplanung
- Prozessplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsdurchführung

## WESENTLICHE VORTEILE DURCH DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

## UMSETZUNG DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

- Anlagenplanung
  - Prozessplanung
  - Fertigungsplanung
  - Fertigungsdurchführung
- 



Darüber hinaus ist durch die aktuellen Umbrüche die Bedeutung der **Planung der Arbeitssicherheit** in Produktionsanlagen gestiegen. Die Virtual Twin Experience kann auch dies leisten – nicht nur durch Schaffung ergonomischer Arbeitsbedingungen, sondern auch durch die Simulation der räumlichen Distanz an Produktionsstätten, die Berechnung der neuen Produktivitätsrate sowie eine Optimierung.

Nach der Einrichtung von Modell und Prozess über die Virtual Twin Experience haben Hersteller ein klareres Bild davon, wie ihr Produkt in ihrem Werk hergestellt wird. Die Simulation kann dann als Hebel genutzt werden, um Flexibilität und Agilität der Fertigung kontinuierlich zu verbessern.

#### Möglichkeiten:

- Entwicklung von Werkslayouts und Analyse mehrerer Produktionsszenarien
- Optimierung der Prozessleistung mit alternativen Produktflüssen
- Native Integration von Robotertechnik, NC-Maschinenprogrammen und menschlichen Aufgaben in das Modell

#### Ziele & Vorteile:

- Sicherheit für Mitarbeiter
- Agile Fertigung
- Optimale Produktionsleistung



## INNOVATION VORANTREIBEN

## ZENTRALE HERAUSFORDERUNGEN IN DER FERTIGUNG

## WICHTIGE TRENDS IN FERTIGUNG UND BETRIEB

## SIEBEN VORTEILE DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

## DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

### ZEITHORIZONTE FÜR INNOVATION

- Anlagenplanung
- Prozessplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsdurchführung

### WESENTLICHE VORTEILE DURCH DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

### UMSETZUNG DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

# FERTIGUNGSPLANUNG

## Wie lässt sich die Produktion angesichts der bestehenden Beschränkungen optimieren?

In dieser Phase des Zeithorizonts wenden Hersteller Prognosedaten bezüglich Angebot und Nachfrage auf das Modell an, um zu simulieren, wie das Modell funktioniert und wie sich die Abläufe angesichts der Beschränkungen von Fertigung, Montage und Vertrieb optimieren lassen.

Der Zeithorizont für diese Phase kann sehr unterschiedlich sein. Auf der höchsten Stufe erfolgt die Vertriebs- und Betriebsplanung monatlich oder vierteljährlich mit einem Prognosehorizont von bis zu mehreren Quartalen. Auf diese Weise können Unternehmen globale Lieferkettenbeschränkungen und mögliche „Was-wäre-wenn“-Pläne analysieren, um Szenarien mit Schwankungen von Angebot und Nachfrage in den Griff zu bekommen.

Der Zeithorizont könnte auch taktischer sein, z. B. durch die Aufstellung eines detaillierteren Master-Produktionsplans, in dem Ressourcen- und Materialbeschränkungen und Produktionsengpässe noch detaillierter berücksichtigt werden.

In diesem Bereich gibt es zahllose Möglichkeiten und die verschiedenen Optimierungs-Engines, die maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz nutzen, sind wichtige Faktoren für Agilität und Planung angesichts der vielen sowohl gewissen als auch ungewissen Bedingungen der Zukunft. Bei so zahlreichen möglichen Szenarien ist es manchmal schwierig, einen einzelnen durchführbaren Plan zu entwickeln, ganz zu schweigen von einem optimalen Plan.

Bei der Entwicklung strategischer Pläne ist es wichtig, die erfolgskritischen Geschäfts-KPIs in mehreren Szenarien darzustellen, damit die Hersteller einen nachhaltigen Plan haben und dennoch schnell auf plötzliche Änderungen von Faktoren, sowohl intern als auch extern, reagieren können.

# FERTIGUNGSDURCHFÜHRUNG

Wie können erstklassige Produkte fehlerlos produziert und pünktlich ausgeliefert werden?

Manufacturing Operations Management (MOM, Fertigungsbetrieb) ist umfassender als Manufacturing Execution Systems (MES, Fertigungsdurchführung), da es die Automatisierung, Durchführung und Verwaltung der Performance aller Geschäftsprozesse beinhaltet, die für die Fertigungsdurchführung relevant sind, einschließlich Produktion, Qualität, Lagerhaltung, Personal und Wartung. Die Möglichkeit, all dies in einer einzigen Plattform zu vereinen, hat viele Vorteile:

-  **Transparenz der Produktionsabläufe, um ungeplante Wartungsarbeiten sofort durchführen zu können**
-  **Qualitätsereignisse können Wartungswarnungen auslösen und laufende Arbeiten verschieben**
-  **Notwendigkeit von Materialanforderungen und der Ersetzung von Komponenten kann sofort erkannt werden**
-  **Transparenz, die es dem Management ermöglicht, schneller auf ungeplante Ereignisse zu reagieren**
-  **Beseitigung von Silos und nicht autorisierten Anwendungen**
-  **Weniger Risiken und höhere betriebliche Flexibilität**



INNOVATION  
VORANTREIBEN

ZENTRALE  
HERAUSFORDERUNGEN  
IN DER FERTIGUNG

WICHTIGE TRENDS IN  
FERTIGUNG UND BETRIEB

SIEBEN VORTEILE DER  
VIRTUAL TWIN EXPERIENCE  
IN DER FERTIGUNG

DIE VIRTUAL  
TWIN EXPERIENCE

ZEITHORIZONTE  
FÜR INNOVATION

- Anlagenplanung
- Prozessplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsdurchführung

WESENTLICHE VORTEILE  
DURCH DIE VIRTUAL  
TWIN EXPERIENCE

UMSETZUNG DER VIRTUAL  
TWIN EXPERIENCE IN  
DER FERTIGUNG

- Anlagenplanung
- Prozessplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsdurchführung



## Management und Vernetzung aller Elemente der Fertigungsabläufe

Durch die Maschinenintegration kann die MOM-Lösung über das IIoT mit allen Maschinen und Geräten in der physischen Welt verbunden werden. Dank offener Standards für Konnektivität – sowohl direkt als auch über Partnerhardware und -software – funktioniert die MOM-Lösung in sämtlichen Betriebsabläufen. Auf diese Weise ist es möglich, gesetzliche Vorschriften besser einzuhalten, Best Practices durchzusetzen und schlankere Betriebsabläufe zu implementieren.

Die Herstellung einer IIoT-Verbindung zwischen der physischen Welt und der MOM-Lösung kann für Unternehmen schwierig sein, ist jedoch ein wichtiger Teil der Philosophie der Virtual Twin Experience. Die Konnektivität ermöglicht die Synchronisation der virtuellen und realen Welt in einem geschlossenen Kreislauf. Dieser sorgt für eine höhere Produktivität, bietet vollständige Transparenz in Echtzeit, ermöglicht die vorausschauende Wartung und verbessert die Produktqualität.

Hersteller finden es häufig schwierig, diese Konnektivität bereitzustellen, da die Software und Technologie, auf die sie zurückgreifen, häufig unterschiedliche Kommunikationsstandards nutzen. Das erschwert die Kommunikation zwischen den Systemen. Es gibt nicht das eine Medium, das allgemein als Branchenstandard anerkannt ist. Die Inkompatibilität zwischen älteren und neueren Systemen macht es noch schwieriger.

DELMIA verfolgt in Bezug auf diese Herausforderungen einen offenen und agnostischen Ansatz. Da wir nicht auf dem Hardwaremarkt tätig sind, lautet unser Ansatz, weit verbreitete Branchenstandards zu übernehmen und eine Universallösung zu verwenden, die mit allen Arten von Hardware kompatibel ist. Wir arbeiten mit Partnern zusammen, um dafür zu sorgen, dass sich alle Systeme mit der **3DEXPERIENCE** Plattform verbinden lassen.

Seit der Einführung von 5G und dank neuer Konnektivitätsstandards ergeben sich ausgesprochen leistungsfähige neue Möglichkeiten mit der Virtual Twin Experience. Die niedrige Latenz ermöglicht bei zeitkritischen Anwendungen eine sofortige Reaktion und die enorm verbesserte Datenrate gestattet alles von Augmented Reality über Virtual Reality bis hin zu 4K-Streaming mit 10-facher Geschwindigkeit. Diese erhöhte Kapazität für Verbindungen erlaubt umfassendere und komplexere Vorgänge und macht 5G zum echten Wegbereiter der Smart Factory.



## INNOVATION VORANTREIBEN

## ZENTRALE HERAUSFORDERUNGEN IN DER FERTIGUNG

## WICHTIGE TRENDS IN FERTIGUNG UND BETRIEB

## SIEBEN VORTEILE DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

## DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

## ZEITHORIZONTE FÜR INNOVATION

- Anlagenplanung
- Prozessplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsdurchführung

## WESENTLICHE VORTEILE DURCH DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

## UMSETZUNG DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

# WESENTLICHE VORTEILE DURCH DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

Vielen Unternehmen ist es mit der **3DEXPERIENCE** Plattform hervorragend gelungen, ihre Betriebsabläufe zu optimieren. Hier ist die Geschichte von **CenterLine (Windsor) Limited**, einem kanadischen Hersteller von maßgeschneiderten automatisierten Schweiß- und Produktionsanlagen, der Prozesse und Technologie im Bereich der industriellen Automatisierung anbietet:

HERAUSFORDERUNG	STRATEGIE	ERGEBNISSE
<ul style="list-style-type: none"><li>Setups im Werk können sehr teuer sein, insbesondere wenn ein Hersteller Konstruktionsfehler beheben muss, nachdem komplexe Systeme bereits physisch installiert wurden.</li><li>Eine sorgfältige Planung ist erforderlich, um Betriebsfehler und Unfälle zwischen Maschinen und Personal zu vermeiden.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>CenterLine versuchte, seine Roboterarbeitszellen durch digitale Simulation zu optimieren, bevor die Geräte in den Fabriken physisch aufgestellt werden.</li><li>Das Unternehmen implementierte DELMIA auf der <b>3DEXPERIENCE</b> Plattform von Dassault Systèmes, um Produkte, Prozesse und Betriebsabläufe für optimale Roboterbewegungen sowie optimales Anlagenlayout, optimalen Materialfluss und optimale Ergonomie virtuell zu simulieren.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Seit der Implementierung von DELMIA für alle Roboterarbeitszellen konnte CenterLine <b>Werkzeugprobleme und Nacharbeiten um bis zu 90 % und die Programmierzeit im Fertigungsbereich um bis zu 75 % reduzieren</b>.</li><li>Die Zeitersparnis durch die Simulation der Werkzeugwege beim Roboter-Lichtbogenschweißen hat die <b>Produktivität um 15 % gesteigert</b> und die <b>Markteinführungszeit</b> für Simulation und Konstruktion <b>um 15 bis 20 % verkürzt</b>.</li><li>Da <b>3DEXPERIENCE</b> als zentrale Informationsquelle für verschiedene CAD-Daten fungiert, können die Manager von CenterLine <b>sich auf den täglichen Betrieb konzentrieren</b>, statt Daten und Produkte verwalten zu müssen.</li></ul>

[Klicken Sie hier](#), um den vollständigen Referenzbericht zu lesen.

INNOVATION  
VORANTREIBEN

ZENTRALE  
HERAUSFORDERUNGEN  
IN DER FERTIGUNG

WICHTIGE TRENDS IN  
FERTIGUNG UND BETRIEB

SIEBEN VORTEILE DER  
VIRTUAL TWIN EXPERIENCE  
IN DER FERTIGUNG

DIE VIRTUAL  
TWIN EXPERIENCE

ZEITHORIZONTE  
FÜR INNOVATION

- Anlagenplanung
- Prozessplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsdurchführung

WESENTLICHE VORTEILE  
DURCH DIE VIRTUAL  
TWIN EXPERIENCE

UMSETZUNG DER VIRTUAL  
TWIN EXPERIENCE IN  
DER FERTIGUNG

# UMSETZUNG DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

Der Umstieg auf eine Virtual Twin Experience stellt eine tiefgreifende Veränderung für die Entscheidungsfindung in der Fertigung dar. **Adrian Wood**, Direktor für strategische Geschäftsentwicklung bei Dassault Systèmes, teilt die Virtual Twin Experience in vier verschiedene Elemente auf:

## ZUSAMMENARBEIT

ist die Grundlage für die Bestimmung der Anforderungen und Ziele des Projekts durch die Beteiligten innerhalb des Unternehmens. Konstruktionstechnik, Fertigungstechnik, Qualitätssicherung, Vertrieb, Einkauf und Management tragen in jeder Branche zur Schaffung eines einheitlichen Systems für Fertigungsabläufe bei.

## MODELLIERUNG

ist der Ausgangspunkt der Digitalisierung, um Maschinen, Prozesse und Arbeitsabläufe präzise darstellen zu können. Präzision ist während des gesamten Projekts ein Muss. Ad-hoc- bzw. unvorhergesehene Änderungen an Anlagen oder Prozessen müssen sich in den Modellen widerspiegeln, damit Manager Lösungen vor der Implementierung testen können.

## OPTIMIERUNG

stellt den Nutzen der Virtual Twin Experience dar, bei der Änderungen virtuell getestet werden, um Engpässe zu vermeiden und die Effizienz zu verbessern. Hier werden Planungsänderungen zu echten „Was-wäre-wenn“-Experimenten, die alles von Maschinenzyklen bis hin zu Arbeitszeit- und Bewegungsstudien betreffen.

## LEISTUNG

ist das Ziel - erfolgreiche reale Implementierung der in der virtuellen Fabrik getesteten neuen Prozesse und Verfahren. Mit einer erfolgreichen Virtual Twin Experience lassen sich Produktionsänderungen schnell und problemlos umsetzen und Ausfallzeiten auf ein Minimum reduzieren. Mit Sensoren ausgestattete Maschinen speisen den Zwilling dann mit Echtzeitdaten, um die Ergebnisse zu validieren und einen neuen Ausgangswert für die nächste Reihe von Experimenten und Verbesserungen zu erstellen.

Kürzere Produktionszyklen ermöglichen Herstellern, mit der steigenden Marktnachfrage nach Produkten Schritt zu halten, die auf dem neuesten Stand der Innovation sind. Hersteller können auch innerhalb sich ändernder regulatorischer Beschränkungen planen und optimale Anlagenlayouts erzeugen, mit denen sie dem aktuellen Trend der Variantenmehrung Rechnung tragen, während sie mit begrenzten Ressourcen und Montagelinien arbeiten.

Eine fehlerfreie Durchführung ermöglicht Herstellern, bei der Fertigung neuer Produkte gleich beim ersten Mal alles richtig zu machen, ohne wertvolle Zeit und Geld für mehrere physische Prototypen zu verschwenden. So können sie eine nachhaltige Fertigung unterstützen. Weitere Optimierungen können Betrieb und Lieferketten widerstandsfähiger gegenüber Störungen durch Ressourcenknappheit machen.

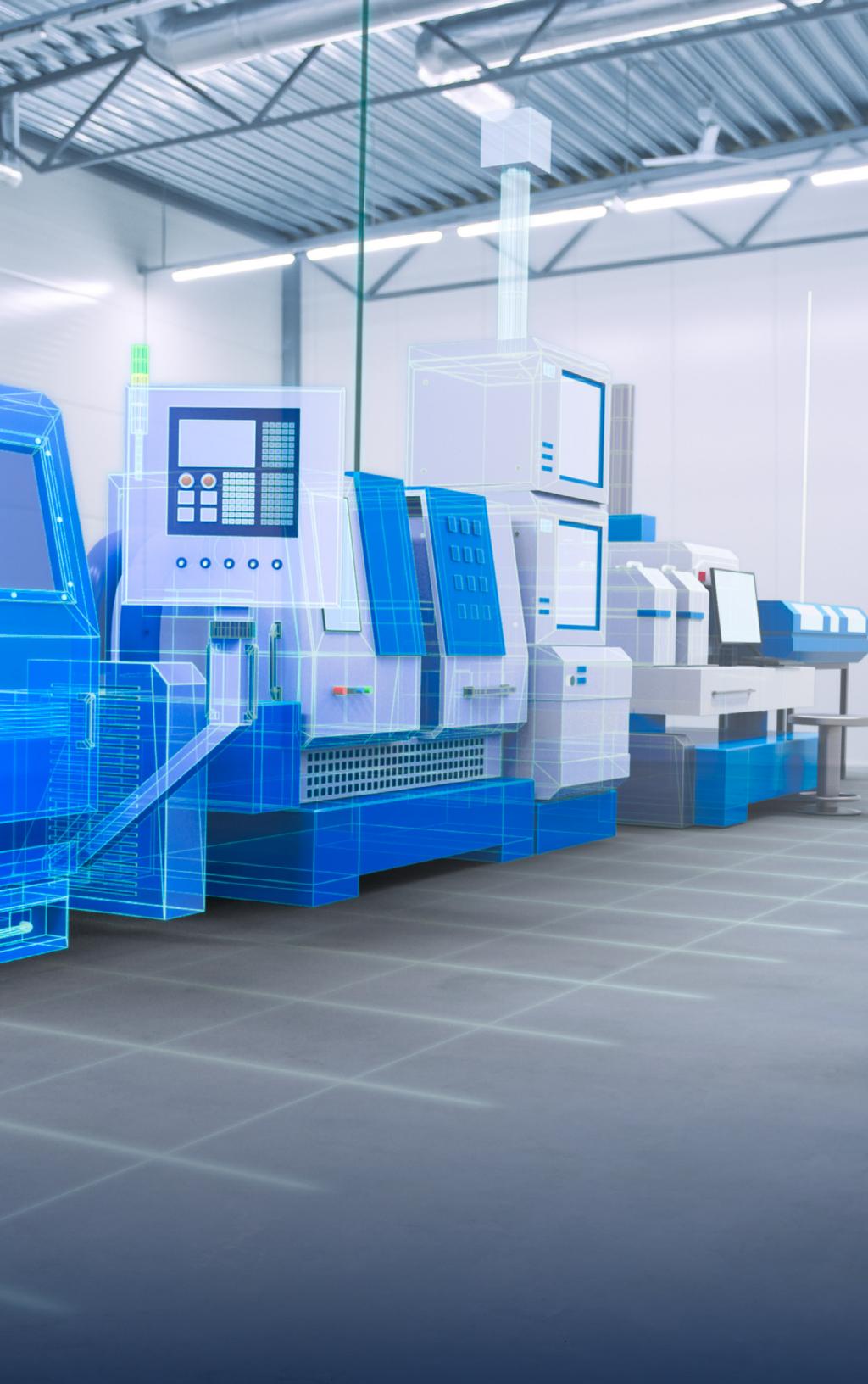
Herstellern bietet sich die Chance, ihre Betriebsabläufe zu optimieren und ihre Erträge zu maximieren, indem sie die schier unbegrenzten Möglichkeiten der auf der **3DEXPERIENCE** Plattform aufbauenden Virtual Twin Experience nutzen. Durch die Verbesserung von Prozessen und die Bündelung von Entwicklung, Konstruktion und Fertigung können Hersteller die erforderliche Agilität und Synchronisierung erreichen, mit denen sie im Wettbewerb bestehen können.

**Erfahren Sie mehr über unsere Lösungen für die Fertigung unter:**

<https://www.3ds.com/manufacturing>

**Bleiben Sie im Gespräch in den DELMIA Communitys:**

<https://www.3ds.com/products-services/delmia-communities/>



## INNOVATION VORANTREIBEN

## ZENTRALE HERAUSFORDERUNGEN IN DER FERTIGUNG

## WICHTIGE TRENDS IN FERTIGUNG UND BETRIEB

## SIEBEN VORTEILE DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

## DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

## ZEITHORIZONTE FÜR INNOVATION

- Anlagenplanung
- Prozessplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsdurchführung

## WESENTLICHE VORTEILE DURCH DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

## UMSETZUNG DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

## INNOVATION VORANTREIBEN

## ZENTRALE HERAUSFORDERUNGEN IN DER FERTIGUNG

## WICHTIGE TRENDS IN FERTIGUNG UND BETRIEB

## SIEBEN VORTEILE DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

## DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

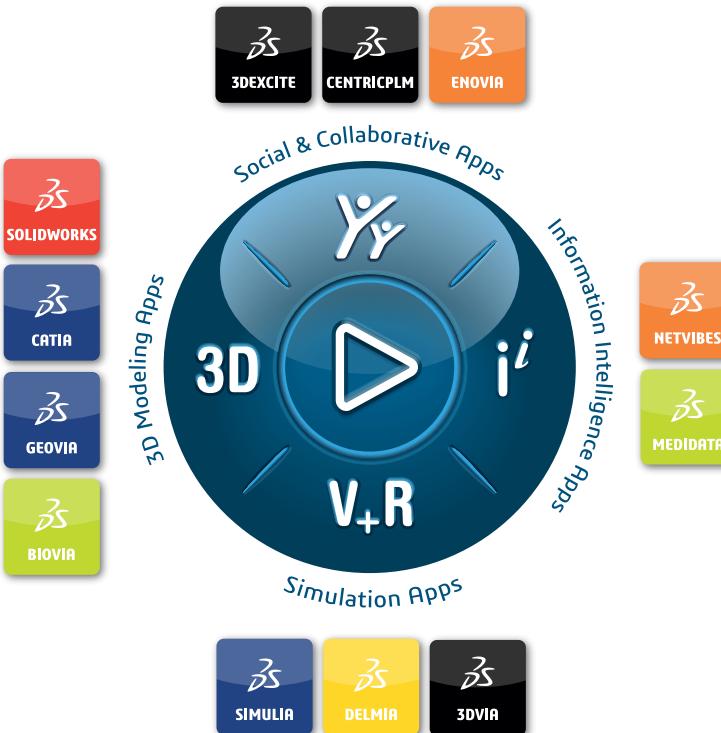
## ZEITHORIZONTE FÜR INNOVATION

- Anlagenplanung
- Prozessplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsdurchführung

## WESENTLICHE VORTEILE DURCH DIE VIRTUAL TWIN EXPERIENCE

## UMSETZUNG DER VIRTUAL TWIN EXPERIENCE IN DER FERTIGUNG

©2021 Dassault Systèmes. Alle Rechte vorbehalten. 3DEXPERIENCE, das Compaq-Symbol, das 3DS Logo, CATIA, BIOVIA, GEOVIA, SOLIDWORKS, 3DVIA, ENOVIA, NETVIBES, MEDIADATA, CENTRIC PLM, 3DEXCITE, SIMULIA, DELMIA und iFACE sind Marken bzw. eingetragene Marken von Dassault Systèmes oder einer Tochtergesellschaft (Handelsregister-Verzeichnis Nr. 322 303-440) bzw. seiner Tochtergesellschaften in den USA und/oder anderen Ländern. Alle anderen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. Für die Verwendung jeglicher Marken



Hinter unseren Markenanwendungen steht unsere **3DEXPERIENCE®** Plattform, die in 11 Branchen verwendet wird und ein umfangreiches Portfolio an Industry Solution Experiences bietet.

Dassault Systèmes, das Unternehmen hinter **3DEXPERIENCE**, versteht sich als Katalysator für den menschlichen Fortschritt. Wir stellen Unternehmen und Menschen virtuelle Arbeitsumgebungen bereit, um gemeinsam nachhaltige Innovationen zu entwickeln. Mit unserer **3DEXPERIENCE** Plattform und ihren Anwendungen erstellen unsere Kunden virtuelle Abbilder der realen Welt, um die Grenzen von Innovation, Lernen und Produktion stetig zu erweitern.

Die 20.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Dassault Systèmes schaffen Mehrwert für mehr als 270.000 Kunden aller Größenordnungen aus sämtlichen Branchen in über 140 Ländern. Weitere Informationen finden Sie auf [www.3ds.com/de](http://www.3ds.com/de).