



KI in Simulation, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung

Virtuelles Tool praktisch nutzbar

Die F.EE-Unternehmensgruppe befasst sich seit rund 20 Jahren mit dem Thema SPS-Simulation und Prozessoptimierung. Deren Mitarbeitende widmen sich schon früh dem kritischen Punkt der Inbetriebnahme – mit dem Ziel, Möglichkeiten zum Absichern von Steuerungssoftware zu schaffen, kritische Betriebszustände risikofrei zu testen sowie komplexe Abläufe in einer frühen Projektphase zu simulieren. Parallel wollte man Steuer- und Regelstrategien schon in der Engineering-Phase validieren und verbessern. Entstanden ist Fe.screen-sim, ein Simulationstool für die virtuelle Inbetriebnahme (VIBN), das auf dem Prinzip des digitalen Zwillings basiert.

Dank SPS-Integration sind Produktionsanlagen trotz zunehmender Technologiedichte besser beherrschbar – Monteure können von jedem beliebigen Ort in

ein System eingreifen, mittels Fernwartung bzw. -diagnostik arbeiten und z. B. Fehler beseitigen. Ein kritischer Punkt bleibt: die Inbetriebnahme und das Anfahren von Fertigungsanlagen nach Maschi-

nenstopp. Szenarien, die nicht selten mit Kosten von tausenden Euro pro Minute zu Buche schlagen und die Total Cost of Ownership in die Höhe treiben.

Virtuellen Wandel wagen

Mit dem Simulationstool Fe.screen-sim wird mittels Daten aus Konstruktion, Elektrik und Mechanik das digitale Abbild einer Anlage erstellt – und das weit vor deren physischer Existenz. Damit ist der Check aller Funktionen und Umgebungsparameter bereits vor Fertigstellung der physischen Anlage machbar. Das Simulationstool ist laut Anbieter aktuell das einzige multi-user-fähige und löst damit Querabhängigkeiten im Konstruktionsprozess auf – sowohl Konstrukteure als auch Programmierer arbeiten gleichzeitig am Modell – ohne Umschalten zwischen Simulations- und Bearbeitungsmodus.

Möglich wird das durch eine Architektur, die im Wesentlichen aus einer multi-user-fähigen Core-Client-Anwendung besteht. Im Core laufen die Berechnungen für das





► Fe.screen-sim zeichnet sich unter anderem durch die Multi-User-Fähigkeit aus, d. h. mehrere Benutzer arbeiten gleichzeitig am Modell – ohne Umschalten zwischen Simulations- und Bearbeitungsmodus.

Simulationsmodell. Der Client, der neben der 3D-Darstellung auch alle Standard-Bedienelemente enthält, verbindet sich zum Core. Durch die Verbindung mehrerer Clients zu einem Core wird das parallele Arbeiten an einem Modell sowie der effiziente Aufbau großer Projekte möglich. Die herstellerübergreifende Kompatibilität mit Robotern und SPS-Steuerungen wird über entsprechende Schnittstellen erreicht. Mittels VR-Modul ist auf Knopfdruck ein Wechsel in die Dreidimensionalität und damit das Eintauchen in die Simulation via VR-Brille möglich. 'Näher' an die Realität und damit an Bauteilgrößen oder Abstände kommt man als User kaum.

Problemlöser für alle Akteure

Fe.screen-sim ist für große Datenmengen ausgelegt und verspricht die Datendurchgängigkeit der verwendeten Systeme verlustfrei. Zudem bietet das Simulationstool durch den Funktionsumfang eine effiziente Nutzung aller Daten für die Modellerstellung und sichert die durchgängige Datenaufbereitung sowie -strukturierung während des gesamten Engineering-Prozesses.

Für Maschinen- und Anlagenbauer, OEM oder industrielle Fertiger bedeutet dies:

Nehmen die Flexibilitätserfordernisse zu, sichert Fe.screen-sim eine schnelle Änderung von Produktions- und Anlagenparametern. Die validierte Software für SPS, Roboter und andere gekoppelte Systeme lässt sich in der Anlage 'einspielen'. Die schnelle Anpassung von Parametern bzw. das Herstellen von Situationen im virtuellen Modell ist ein Vorteil im Vergleich zu einem Voraufbau oder der realen Inbetriebnahme. Anwender agieren von der Erstinstallation bis zur Außerbetrieb-

Entwickler bei FEE voraus mit dem Ziel, zunehmend komplexeren Wertschöpfungsketten etwas entgegenzusetzen. Die Simulationssoftware wird zukünftig Flexibilität durch Integration künstlicher Intelligenz (KI) und selbstoptimierender Systeme sichern. Industrielle Fertiger, Logistiker und Großanlagenbauer haben mit fe.screen-sim eine Klammer, die sich von der Planungsphase einer Anlage bis zu ihrer Außerbetriebnahme über den gesamten Lebenszyklus spannt.

nahme einer Anlage flexibel und damit wirtschaftlich.

Flexibilität ist Trumpf

Neben kostenintensiven Erst-Inbetriebnahmen erweisen sich immer häufiger geopolitische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Veränderungen als Treiber für industrielle Fertiger, die sie zwingen schneller, adäquater und mit hoher Qualität auf (veränderte) Kundenbedürfnisse einzugehen. Die Variantenvielfalt bei Bauteilen nimmt zu, während die Stückzahlen häufig geringer werden. Faktoren, die neben mehr Flexibilität in der Produktion auch eine zunehmende Vernetzung erfordern, um leistungsfähiger und schneller produzieren zu können. Auch hier denken die



► KI hält aktuell bereits Einzug in die virtuelle Inbetriebnahme und wird diese nachhaltig verändern.



Virtualität und KI

Fe.screen-sim kommt aktuell bei der virtuellen Inbetriebnahme von Neuanlagen zum Einsatz und ist beim Umbau von Anlagen ein Tool für die Validierung und (Wieder-)Inbetriebnahme von Bestandsanlagen. Fehler oder Abweichungen werden während der virtuellen Inbetriebnahme rechtzeitig erkannt. Zudem gelingen das Suchen und Finden von Lösungen oder Verbesserungen mit dem Ziel einer zügigen physischen Inbetriebnahme, einem schnellen Ramp-on bzw. einem reibungslosen Anlagenbetrieb. Ferner nutzen Ingenieure das Simulationstool, um eigene Ideen zur Maschinen- und Prozessoptimierung auf ihre Machbarkeit zu prüfen – Funktionalitäten, die es bis vor wenigen Jahren nur in der Vorstellung gab.

Jetzt bringt KI noch mehr Dynamik in die Industrie und damit auch in die virtuelle Inbetriebnahme: Verhältnismäßig einfach realisierbare Funktionen sind umgesetzt und könnten in zukünftige Releases implementiert werden. Anwender können Chatbots nutzen, die intuitiv schnelle und einfache Informationen – z.B. in Anleitungen – verfügbar machen. Hohes Potenzial bergen zudem Chatbots für die Spracheingabe sowie die Kombination von KI und automatisierter Modellerstellung über die API.

Der so genannte 'digitale Schatten' ist ein weiterer Ansatz: Bald soll das digitale Mo-

dell, das kontinuierlich Daten aus der physischen Anlage bezieht, parallel zu dieser betrieben werden können. Wo nimmt die Wahrscheinlichkeit von Problemen zu? Wann ist mit ungeplanten Anlagenstopps zu rechnen? Fragen wie diese lassen sich prognostisch beantworten und helfen bei der Prozessoptimierung und damit bei der kontinuierlichen Verbesserung von Leistung, Effizienz und Sicherheit einer Anlage.

Über KI-Algorithmen, deren Integration Fe.screen-sim mit der offenen Systemarchitektur ermöglicht, lassen sich bald die optimalen Betriebsparameter für Anlagen und Systeme ermitteln sowie proaktive Wartungen planen. Mit dem Software Development Kit (SDK) und dem Application Programming Interface (API) haben Anwender eine optimale Infrastruktur, um Daten aus dem Modell zu extrahieren und dorthin zu übertragen. Mehr noch: flexible Schnittstellen erleichtern die nahtlose Integration KI-gestützter Funktionen in den VIBN-Prozess.

Aus- und Einblicke

Bereits heute machen sich die Entwickler von F.EE Gedanken, welchen Stellenwert KI für das Simulationstool hat, wenn es um die automatisierte Generierung und damit das Erzeugen von Anlagenmodellen geht. Auch in der – bis dato aufwendigen – Erzeugung von Testdaten für virtuelle Modelle zeigt sich Potenzial. Auf lange Sicht wird die Kombination aus KI und Know-

how dazu beitragen, diesen Prozess zu beschleunigen. Die Idee: Über die Daten fehlerhafte Messungen und Sonderereignisse simulieren, um verschiedene Szenarien der Anlage zu testen und zu verifizieren. Weiterer Punkt: die Optimierung virtueller Anlagen. Das Fe.screen-sim der Zukunft wird die Kopplung selbstoptimierender Systeme und damit die deterministische Ermittlung der optimalen Position für Roboter in Verarbeitungszellen zum Standard machen. Schon heute profitieren einige F.EE-Kunden davon. Möglich macht es KI, die künftig auch Daten zur MTM-Optimierung und -Ermittlung verarbeiten kann.

Eine weitere Herausforderung, die KI im Simulationstool lösen könnte: Die Überprüfung von Anlagen nach Veränderungen. Sind diese Checks bis dato mit Risiken behaftet, werden KI-Systeme die automatisierte Verifizierung von Modellen durch Erzeugung von Test-Szenarien (aus virtuellen Modellen) entscheidend vereinfachen. Stichwort Effizienzsteigerung und Qualitätssicherung: Die Analyse von Signalen und Zuständen durch KI ermöglicht die Planung von Wartungszeiträumen in Abhängigkeit von Bauteiltoleranzen/Produktabweichungen. ■

Werner Pospiech
Vertriebsleiter für Industriesoftware
(fe.screen-sim)
F.EE GmbH
www.fescreen-sim.de
www.fee.de

 i-need.de/f/3757

- Anzeige -

sps

smart production solutions

Besuchen Sie uns:
Halle 7, Stand 306



Build up your solution

- Wir sind Spezialist für **individuelle Kundenlösungen** mit hoher Modularität
- Profitieren Sie von unserem erfahrenen **Entwicklerteam**
- **Kurze Time-to-Market**, dank schlanker Prozessstrukturen
- **Langzeitverfügbarkeit** durch eigene Entwicklung und Produktion

Christ
ELECTRONIC SYSTEMS



www.christ-es.com



Herausforderungen in der modernen Fertigung

VIRTUELLE FABRIKEN

Die Digitalisierung stellt die Fertigungsindustrie vor neue Herausforderungen. Eine vielversprechende Lösung ist die virtuelle Fabrik. Durch den Einsatz von modernen digitalen Technologien lassen sich Wartungsaufwände reduzieren und die Effizienz steigern – das belegt ein Anwendungsbeispiel bei Continental.



Bild: ©Eisenhans/stock.adobe.com

Die Fertigungsindustrie sieht sich mit einer Vielzahl von Herausforderungen konfrontiert. Die Nachfrage nach Halbleitern steigt, Elektrofahrzeuge setzen sich durch, und Nachhaltigkeitsziele erfordern neue Ansätze in der Produktion. Diese Faktoren erhöhen den Druck auf Hersteller, ihre Prozesse zu verbessern und effizienter zu gestalten. Gleichzeitig führen veraltete Technologien und traditionelle Planungsprozesse oft zu Budget- und Zeitüberschreitungen.

Virtuelle Fabriken bieten hier eine Lösung, um Prozesse zu modernisieren und die Effizienz zu steigern. Dabei handelt es sich um digitale Zwillinge realer Produktionsumgebungen, die es ermöglichen, Fertigungsprozesse in einer virtuellen Umgebung zu simulieren, zu analysieren und zu verbessern. Technologien wie OpenUSD und Nvidia Omniverse spielen dabei eine entscheidende Rolle: Sie erlauben eine flexible und skalierbare Datenmodellierung.

Technologie und Implementierung

OpenUSD (Universal Scene Description) ist ein offener Standard für die Beschreibung und den Austausch komplexer 3D-Szenen. Nvidia Omniverse ist eine Plattform, die auf OpenUSD basiert und eine nahtlose Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Anwendungen und Tools ermöglicht. Das bietet Entwicklern eine robuste Umgebung, um Anwendungen für industrielle Digitalisie-

rungs-Workflows zu erstellen. Die Integration verschiedener Datenquellen und Anwendungen verbessert den Datenaustausch und die Zusammenarbeit zwischen Teams. Durch die Unterstützung der Echtzeitkommunikation und -planung tragen OpenUSD und Nvidia Omniverse entscheidend zur Effizienz und Genauigkeit virtueller Fabriken bei, indem sie eine präzise Modellierung und Anpassung der Produktionsprozesse ermöglichen.

Um die virtuelle Fabrik erfolgreich zu implementieren, sind mehrere Schritte notwendig. Zunächst werden alle relevanten Daten erfasst, einschließlich Produktionsdaten, Maschinenparameter und Umgebungsbedingungen. Diese Daten werden in ein zentrales System integriert, das den digitalen Zwilling erstellt. Anhand der erfassten Daten wird ein digitales Modell der Produktionsumgebung erstellt, das die Simulation verschiedener Szenarien und die Analyse potenzieller Optimierungsmöglichkeiten ermöglicht. Nach der Modellierung erfolgt die kontinuierliche Überwachung der Produktionsprozesse in Echtzeit. Dabei werden die Daten kontinuierlich aktualisiert und analysiert, um die virtuelle Fabrik stets auf dem neuesten Stand zu halten. Mitarbeitende werden umfassend geschult, um die neuen Technologien effektiv nutzen zu können. Das umfasst die Bedienung der Simulations- und Analysewerkzeuge sowie die Interpretation der gewonnenen Daten. Durch diese Schritte wird sichergestellt, dass die virtuelle Fabrik präzise und effizient betrieben werden kann, was die Grundlage für fortlaufende Verbesserungen und Anpassungen bildet.



Bild: SoftServe GmbH

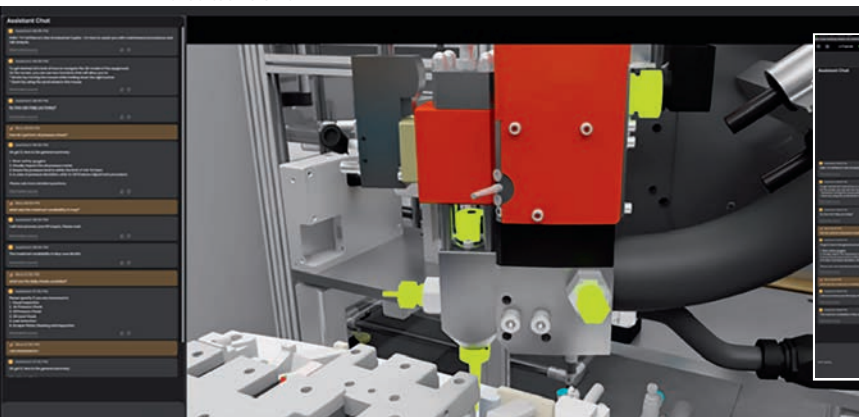


Bild: SoftServe GmbH



► Der Co-Pilot von SoftServe reduziert im Einsatz bei Continental Ausfallzeiten um zehn Prozent.

► Technologien wie OpenUSD und Nvidia Omniverse bieten Entwicklern eine robuste Umgebung, um Anwendungen für industrielle Digitalisierungs-Workflows zu erstellen.

Effizienzsteigerung durch Echtzeitanalyse

Mit der Implementierung virtueller Fabriken können Teams in Echtzeit auf aktuelle Daten zugreifen und Entscheidungen treffen, ohne auf statische Dokumente angewiesen zu sein. Das fördert eine bessere Zusammenarbeit und beschleunigt den Entscheidungsprozess. Durch die Analyse historischer Daten und die Nutzung von KI-Algorithmen können Wartungsbedarfe vorhergesagt werden. Das reduziert ungeplante Ausfallzeiten und verlängert die Lebensdauer der Maschinen. Visuelle Darstellungen in Echtzeit ermöglichen eine genaue Überprüfung und Anpassung von Bauplänen und Produktionsprozessen, was zu höherer Präzision und einer Reduzierung von Fehlern führt. Die Integration von Produktionsdaten und der Einsatz von KI erlauben eine kontinuierliche Verbesserung der Betriebsabläufe und somit zu einer Steigerung der Effizienz und einer Reduzierung der Betriebskosten.

Industrial Co-Pilot

Ein Anwendungsbeispiel bei Continental zeigt, dass die virtuelle Fabrik zu bemerkenswerten Ergebnissen führen kann. In Zusammenarbeit mit SoftServe wurde der Industrial Co-Pilot entwickelt, der durch vorausschauende Wartung die Ausfallzeiten um zehn Prozent reduzieren konnte. Die Nutzung von Echtzeit-Anleitungen und -Analysen verbeschleunigte die Wartungsprozesse und erhöhte die Effizienz der Wartungsteams erheblich. Zudem verbes-

serte der Einsatz von digitalen Zwillingen und Echtzeitdaten die Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Abteilungen und Teams, was zu einer schnelleren und genaueren Entscheidungsfindung führte.

Der Industrial Co-Pilot arbeitet mit den anderen Technologien nahtlos zusammen, um diese Vorteile zu ermöglichen. OpenUSD bietet die Grundlage für die flexible und detaillierte Datenmodellierung, während Nvidia Omniverse die Plattform bereitstellt, auf der diese Modelle in Echtzeit genutzt werden können. Der Industrial Co-Pilot nutzt diese Tools, um proaktive Wartungsstrategien zu entwickeln und die Effizienz in der Produktion zu steigern.

Virtuelle Fabrik der Zukunft

Die virtuelle Fabrik zeigt, wie technologische Innovationen die Fertigungsindustrie transformieren können. Mit fortschrittlichen Tools und Technologien können Unternehmen ihre Produktionsprozesse effizienter und flexibler gestalten. Die Echtzeitdatenanalyse und die proaktive Wartung reduzieren Ausfallzeiten und verbessern die Betriebsabläufe. Der Erfolg des Industrial Co-Pilot bei Continental zeigt das Potenzial dieser Vorgehensweise. Die kontinuierliche Weiterentwicklung und Implementierung dieser Lösungen wird entscheidend sein, um den zukünftigen Anforderungen der Industrie gerecht zu werden und die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. ■

Max Morwind
Vice President of Solutions and Consulting
SoftServe
www.softserveinc.com

- Anzeige -

Montiert mit einem Click

Die Kabeldurchführung zum Einrasten

Die Kabeldurchführung KEL-DPZ-CLICK kann direkt von der Frontseite eingerastet oder mit einer Gegenmutter verschraubt werden. Sie bietet eine hohe Packungsdichte sowie automatische Abdichtung und Zugentlastung.



www.icotek.com

sps

Erleben Sie innovative
Kabeleinführungssysteme
live auf der **sps in Nürnberg**.
Ihr kostenloses Ticket gibt's hier:



icotek[®]
smart cable management



Inspektion mit Computer-Vision und automatischer Objektregistrierung

Qualitätskontrolle mit Augmented Reality



▶ Mit der AR-Tracking-Lösung Twyn von Visometry ist es Chropynska Slovakia gelungen Prozesse in der Qualitätskontrolle erheblich zu beschleunigen.

Mittels Augmented Reality (AR) ermöglicht es Twyn, Abweichungen bei Schweiß- und anderen komplexen Baugruppen direkt an der Produktionslinie schnell zu lokalisieren. Seit 2022 vertraut das Maschinenbauunternehmen Chropynska Slovakia auf die Lösung von Visometry, um Prozesse zu straffen und Fehler sowie teure Nacharbeiten zu reduzieren.

Das Visometry-Produkt Twyn erleichtert Qualitätsbeauftragten die Überprüfung und schnelle Lokalisierung von Abweichungen bei Schweiß- und anderen komplexen Baugruppen direkt an der Produktionslinie. Durch die Verwendung von Computer-Vision und automatischer Objektregistrierung ermöglicht die Lösung eine präzise Inspektion, bei der reale Bauteile direkt mit ihrem digitalen Zwilling und CAD-Spezifikationen verglichen werden, um die Übereinstimmung aller Elemente zu gewährleisten. Damit unterstützt die flexible AR-Technik Qualitätsingenieure dabei, Fertigungs- und Montageprozesse zu optimieren und Nacharbeiten und Transportkosten erheblich zu reduzieren.

Bei Chropynska Slovakia hat die Einführung der AR-Tracking-Lösung zu einer erheblichen Effizienzsteigerung in der Produktion geführt. Die Lösung kommt in der Schweißerei zum Einsatz sowie um Zulieferteile, die nicht den CAD-Spezifikationen entsprechen, in der Eingangskontrolle rechtzeitig zu identifizie-

ren. Nicht zuletzt stellt Twyn die Qualität fertiger Bauteile in der Ausgangskontrolle sicher, was kostspielige Nacharbeiten vermeidet.

Mobile Anwendung in der Fertigung

Die AR-Plattform ermöglicht eine flexible Inspektion direkt in der Produktionsstätte. Der mobile Einsatz per Tablet bietet den entscheidenden Vorteil, dass die einzelnen Bauteile für die Überprüfung nicht bewegt und neu positioniert werden müssen. Besonders in der Schweißerei zeigt sich der Nutzen von Twyn bei Chropynska Slovakia: Die mobile AR-Plattform hilft dabei, gedrehte, verschobene oder fehlende Positionen vor dem Schweißvorgang zu erkennen – ein Problem, das in der Produktion häufig auftritt.

Mehr Effizienz und Schnelligkeit

Ein weiterer Vorteil ist die Geschwindigkeit der Qualitätskontrolle: 3D-Daten kön-

nen mit Twyn in Sekundenschnelle mit real gefertigten Teilen abgeglichen werden. Dies ermöglicht eine effiziente Identifizierung von Qualitätsproblemen, ohne dass eine aufwändige Teileausrichtung oder Datenaufbereitung erforderlich ist. Auf diese Weise hat Chropynska Slovakia die Montage von Schweißkonstruktionen erheblich beschleunigt. Was früher Stunden dauerte, wird jetzt in wenigen Minuten erledigt, was zu erheblichen Kosteneinsparungen geführt hat.

Vollautomatisierte Projekterstellung

Die Erstellung eines Projekts in Twyn ist unkompliziert: Das 3D-Modell wird heruntergeladen, und die Qualitätskontrolle kann sofort beginnen. Die Benutzeroberfläche und die Funktionalitäten sind intuitiv bedienbar. Das ermöglicht den Einsatz sowohl in der Serien- als auch in der Einzelteilfertigung. Mit Hilfe des Tools wird ein Inspektionsbericht automatisiert erstellt und mit anderen Abteilungen geteilt. Dies hat auch die Kommunikation und Zusammenarbeit innerhalb von Chropynska Slovakia verbessert.

„Wir sehen in Twyn für unser Unternehmen ein großes Potenzial: Als Hersteller von Einzelteilen und komplexen Vorrichtungen, die in der Fertigung unerlässlich sind, wissen wir, wie wichtig Qualität ist. Mit der AR-Plattform können wir sowohl einzelne Bauteile als auch gesamte Vorrichtungen überprüfen. In Zukunft wird es mehr Serienteile bei uns geben, für die wir zusätzliche Twyn-Funktionalitäten nutzen können. Eine dieser Funktionen könnte die automatische Abweichungserkennung sein – sehr hilfreich für wiederkehrende Teile“, erklärt Kristína Uhrínová, Qualitätsmanagerin bei Chropynska Slovakia. ■

Visometry GmbH
www.visometry.com