

100
BETRIEBE
FÜR
**RESSOURCEN-
EFFIZIENZ**
BADEN-WÜRTTEMBERG

**KASTO Maschinenbau
GmbH & Co. KG**
Achern

100 Betriebe für Ressourceneffizienz

Exzellenzbeispiele in Baden-Württemberg aus allen Teilen der Wirtschaft

**Praxisbeispiel der
KASTO Maschinenbau GmbH & Co. KG**



Digitaler Zwilling ermöglicht virtuelle Inbetriebnahme

KASTO Maschinenbau GmbH & Co. KG, Achern

Technik/Verfahrenstechnologie:

Virtuelle Inbetriebnahme für automatische Lagersysteme

Maßnahme:

Einsatz einer Software zur Vorab-Testung von Lagersystemen und frühzeitiger Fehlererkennung

Ausgangslage und Zielsetzung

Mit seinen Metallsägemaschinen, halbautomatischen und automatischen Lagersystemen, automatischen Handlingeinrichtungen für Metallstäbe, Bleche und Zuschnitte, sowie der dazugehörigen Software ist KASTO mit Sitz im badischen Achern weltweit führend.

Bislang war die Inbetriebnahme von vollautomatischen Lagersystemen enorm zeit- und energieintensiv. Die einzelnen Anlagenkomponenten müssen beim Kunden vor Ort verbunden und Schnittstellen gekoppelt werden. Dafür sind die KASTO-Techniker täglich vor Ort, was mit hohen Kosten und großer Arbeitsbelastung einhergeht. Zusätzlich ist die Inbetriebnahme mit hohen Umweltbelastungen aufgrund von Energieverbrauch verbunden. Hinzu kommen nachträgliche Anpassungen und Nacharbeiten, die wiederum beim Kunden vor Ort durchgeführt werden müssen.

KASTO vernetzt schon heute seine Produkte und setzte sich daher das Ziel, Industrie-4.0-Lösungen auch bei der Inbetriebnahme von Lagersystemen einzusetzen, um Ressourcen einzusparen und noch wettbewerbsfähiger zu werden. Hierfür sollte eine entsprechende Lösung für die virtuelle Inbetriebnahme entwickelt werden.

Herausforderung

Bisher war die Erprobung des Zusammenspiels aller Komponenten im Gesamten nur vor Ort möglich und führte zu kostspieligen Testreihen sowie langen Außeneinsätzen der Mitarbeiter. Dem soll die virtuelle Inbetriebnahme entgegenwirken – zum Nutzen des Anwenders, des Anbieters und der Umwelt.

Das Projekt war technisch herausfordernd. Zu allererst musste KASTO das Angebot der verschiedenen Anbieter analysieren, eine geeignete virtuelle Inbetriebnahme-Software auswählen und ein Projektteam mit den nötigen Kompetenzen aufbauen. Diesem stellten sich verschiedenste Fragen, unter anderem: Wie lässt sich in CAD-Daten Kinematik anwenden (d. h. Bewegungslehre und deren Gesetze) und was ist überhaupt ein digitaler Zwilling? Welches System passt besser – Hardware-in-the-Loop mit einer echten SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung) oder Software-in-the-Loop mit virtueller SPS?

Idee

Bevor ein Lager in Betrieb genommen wird, digitalisiert eine Software die gesamten Prozesse. Mit dem so entstandenen digitalen Zwilling werden reale vollautomatische Lagersysteme vorab digital entwickelt und getestet. Probleme, die bisher erst vor Ort aufgefallen sind, können so frühzeitig erkannt und behoben werden – Nacharbeiten beim Kunden werden sich reduzieren oder ganz entfallen.

Umsetzung

Zusammen mit Siemens und dem Systemhaus BCT verwirklichte KASTO die virtuelle Inbetriebnahme. Während Siemens die Software für die Virtualisierung der Hardware lieferte, unterstützte BCT bei den Themen CAD und digitaler Zwilling. Gemeinsam mit seinen Projektpartnern entwickelte KASTO folgenden Prozess für die virtuelle Inbetriebnahme.

KASTO erstellt mithilfe der entsprechenden CAD-Dateien den digitalen Zwilling der fertigen geplanten Anlage. Es wird eine Software verwendet, die Kinematik auf CAD-Modelle anwendet und so ein dynamisches, mechatronisches



sches 3D-Modell der gesamten Anlage entstehen lässt. Sobald das SPS-Programm und das Lagerverwaltungsprogramm entwickelt wurden, können diese drei Teile über definierte Schnittstellen verbunden und getestet werden. Während der virtuellen Inbetriebnahme wird die komplette Hardware in Form von Steuerungen und deren Peripherie, wie bspw. Sensoren und Aktoren, virtualisiert und mit dem digitalen Zwilling verschaltet. Eine virtuelle Steuerung kontrolliert alle Abläufe des Modells. Über das digital angebundene Lagerverwaltungsprogramm werden verschiedene Aufträge gestartet und die komplette Anlage inklusive der Mechanik, Elektrik und Software in Form des digitalen Zwillings auf die volle Funktionstüchtigkeit geprüft. Auftretende Fehler können so frühzeitig erkannt und direkt behoben werden.

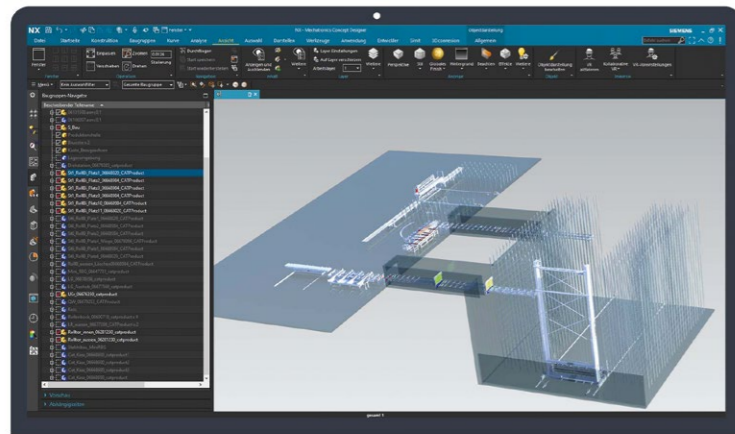


KASTO setzt auch bei der virtuellen Inbetriebnahme auf digitalisierte und vernetzte Systeme

Auch der Kunde hat durch die virtuelle Inbetriebnahme Vorteile. Die Dauer der Inbetriebnahme verkürzt sich durch die Vorabtests deutlich, dadurch sinken die Kosten und die Anlage ist schneller verfügbar. Darüber hinaus bleibt der vorab erstellte digitale Zwilling für die gesamte Lebensdauer der Anlage erhalten. KASTO könnte damit den Anwender auch im laufenden Betrieb optimal bei der Wartung, Instandhaltung oder Fehlerdiagnose direkt unterstützen.

Einsparungen

Noch steht der erste Praxiseinsatz der virtuellen Inbetriebnahme aus. Auf Basis von Nacharbeitslisten vergangener Projekte kann die Höhe möglicher Einsparungen jedoch abgeschätzt werden. Nach der Auswertung zweier Projekte prognostiziert KASTO ein Einsparpotenzial von mindestens 20 % aller Energieaufwände. So ließe sich mit der virtuellen Inbetriebnahme im Jahr durch die Reduzierung der Arbeitstage auf der Baustelle der Strombedarf um rund 336 MWh verringern und es könnten etwa 4.100 l an Diesel für die Fahrten zur und von der Baustelle entfallen. Das würde jährlich ca. 13 t CO₂e durch die Reduzierung von Diesel und weitere 194 t CO₂e durch die Reduzierung des Strombedarfs einsparen. Der Blick auf die Nacharbeitslisten lässt sogar eine potenziell höhere Einsparung erwarten.



Digitaler Zwilling eines Lager-systems zur Vorabprüfung von Abläufen

Mithilfe der virtuellen Inbetriebnahme verbessert KASTO, noch bevor die Anlage das Haus verlässt, die Softwarequalität und testet vorab ganze Use-Cases. Dies reduziert die notwendige Präsenzzeit beim Anwender. Durch entfallene Hotel- und Fahrtkosten entstehen weitere finanzielle Vorteile. Durch die geringere Anzahl an Fahrten lässt sich CO₂ einsparen und damit die Umwelt entlasten. Die Mitarbeiter profitieren von geringeren und kürzeren Außeneinsätzen.



Der KASTO Stammsitz im baden-württembergischen Achern

Lernziel

Prozesse können mit Hilfe der Digitalisierung ressourceneffizienter gestaltet werden. Das Projekt verknüpft zwei wichtige zukunftsfähige Elemente – Digitalisierung und Ressourceneffizienz, die so einen gemeinsamen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Durch Vorabtests der Schnittstellen werden die Techniker viele Fehler im Voraus finden und inhouse beheben können. Die virtuelle Inbetriebnahme kommt Ende des Jahres beim ersten Projekt zur Anwendung und soll zukünftig auch auf die Sägetechnik und Handling-Einrichtungen (Roboter) angewendet werden, um gesamt-einheitlich an Effizienz zu gewinnen.

Unternehmen

KASTO blickt auf mehr als 175 Jahre Tradition zurück. Die Geschichte von KASTO begann im Jahr 1844 als der Zimmermann Karl Stolzer im baden-württembergischen Achern eine Werkstatt eröffnete. Inzwischen wird KASTO von seinem Urenkel Armin Stolzer geleitet und zählt zu den ältesten Familienbetrieben

in ganz Europa. KASTO beschäftigt weltweit über 700 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen und erwirtschaftete in den vergangenen Jahren regelmäßig einen Umsatz im dreistelligen Millionenbereich.

Ein entscheidender Faktor für den anhaltenden Erfolg von KASTO ist der hohe Innovationsgrad der Säge- und Lager-Lösungen. Mehr als 170 Patente und zahlreiche Preise wie der Red Dot Design Award oder die Auszeichnung „100 Orte für Industrie 4.0“ belegen die herausragenden Leistungen in der Produktentwicklung. Neue Trends wie Digitalisierung und Vernetzung, Automatisierung und Robotik, Additive Fertigung oder Augmented Reality werden frühzeitig aufgegriffen und zu Produkten entwickelt, die dem Anwender in der Praxis einen spürbaren Mehrwert verschaffen.

Das Projekt „100 Betriebe für Ressourceneffizienz“ wurde von der Allianz für mehr Ressourceneffizienz zwischen den führenden Wirtschaftsverbänden des Landes Baden-Württemberg und der Landesregierung initiiert. Zu der Allianz gehören das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, der Verband Unternehmer Baden-Württemberg e. V. (UBW), der Baden-Württembergische Industrie- und Handelskammertag e. V. (BWIHK), der Verband der Chemischen Industrie e. V. (VCI), Landesverband Baden-Württemberg, der Verband Deutscher Maschinen und Anlagenbauer Baden-Württemberg (VDMA) und der Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie (ZVEI), Landesstelle Baden-Württemberg.

Das Projekt wird gemeinsam vom Institut für Industrial Ecology (INEC) an der Hochschule Pforzheim und der Landesagentur Umwelttechnik BW (UTBW) durchgeführt. Die präsentierten Beispiele wurden sorgfältig geprüft und von einer Jury aus Mitgliedern der beteiligten Allianzpartner ausgewählt.

Die Initiative zeigt auf, wie Ressourceneffizienz konkret umgesetzt werden kann und welcher Nutzen damit verbunden ist. Sie unterstützt die bisherigen Aktivitäten zur Ressourceneffizienz im Land mit konkreten, vorzeigbaren Ergebnissen und bringt sie auf die operative Handlungsebene. Damit werden weitere Unternehmen zum Mitmachen motiviert. Über 100 Exzellenzbeispiele wurden bereits ausgezeichnet und in zwei Büchern im Springer Verlag veröffentlicht. Die Zahl der Exzellenzbeispiele soll kontinuierlich erweitert werden. Ziel ist es, ein Exzellenznetzwerk aufzubauen, das über Baden-Württemberg hinaus Strahlkraft entfaltet und die Leistungsfähigkeit der einheimischen Wirtschaft unterstreicht. Hierfür werden die Exzellenzbeispiele repräsentativ, öffentlichkeitswirksam und beispielgebend hervorgehoben und dargestellt.

Weitere Informationen über das Projekt:
www.100betriebe.de

Kontakt zum Projektteam:

Prof. Dr. Mario Schmidt, Dr. Christian Haubach, Marlene Preiß, Alexandra Vogt
E-Mail: mario.schmidt@hs-pforzheim.de

Dr.-Ing. Hannes Spieth, Dr. Joa Bauer
E-Mail: hannes.spieth@umwelttechnik-bw.de

Das vorliegende Beispiel ergänzt die bereits in folgenden Büchern veröffentlichten Beispiele

Mario Schmidt, Hannes Spieth, Joa Bauer, Christian Haubach: 100 Betriebe für Ressourceneffizienz, Band 1 – Praxisbeispiele aus der produzierenden Wirtschaft. Verlag Springer Spektrum 2017. www.springer.com/de/book/9783662533666

Mario Schmidt, Hannes Spieth, Christian Haubach, Marlene Preiß, Joa Bauer: 100 Betriebe für Ressourceneffizienz, Band 2 – Praxisbeispiele und Erfahrungen. Verlag Springer Spektrum 2018. www.springer.com/de/book/9783662567111

Die Arbeiten zu diesem Projekt wurden im Rahmen des Forschungsprojektes FKZ L75 20116 mit Mitteln des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg gefördert.



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT