

Mit Solid Edge schuf Willingshofer einen digitalen Zwilling der Produktionslinie.

Digitaler Zwilling unterstützt den Konstrukteur

CAD-SOFTWARE Mit vorhandenen Lösungen war es nicht möglich, das Anlagenverhalten einer Produktionslinie für Fußbodenbretter im Vorfeld zu simulieren. Mithilfe einer neuen Software konnte ein digitaler Zwilling erstellt werden, über den die Konstruktion optimiert wurde.

Peter Kempfner

Auf einen Blick

Ein Maschinen- und Anlagenbauer hatte den Auftrag, eine Hochgeschwindigkeits-Produktionslinie für Parkettbodenbretter zu entwickeln. Dafür war ein Simulationssystem notwendig, das den komplexen Materialfluss simuliert.

Mit 2D-Simulationssoftware für den Materialfluss war es nicht möglich, die schnellen Bewegungen im Raum abzubilden.

Mit einer neuen Software, die Elektrokonstruktion, Maschinenbau und Automatisierung verbindet, konnte ein digitaler Zwilling der Anlage aufgebaut werden. Damit konnte die Linie bereits vor dem Aufbau optimiert werden.

Die Willingshofer GmbH stellt schwere, kundenspezifische Maschinen und Anlagen wie Förderanlagen, Industrieöfen, Hebe- und Drehvorrichtungen her. Das Familienunternehmen wurde zwar 1908 als Schmiede gegründet, ist seit den 1980er-Jahren allerdings auf Industriekunden fokussiert und auch als Lohnfertiger tätig.

Für die computergestützte Konstruktion (CAD) nutzen die Techniker bei Willingshofer Solid Edge

von Siemens PLM Software. Die umfassende 3D-CAD-Software wird seit 2010 eingesetzt. Johannes Huber, Techniker bei Willingshofer: „Mithilfe von Solid Edge geschaffene und bearbeitete Modelle sind voll assoziativ und die

Peter Kempfner ist freier Journalist. Weitere Informationen: Claudia Lanzinger, Siemens Industry Software GmbH in 50823 Köln, Tel. (0 69) 48 00 52-0, claudia.lanzinger@siemens.com

Software hat weitreichende Kompatibilitäten zu anderen Systemen.“ Das ist auch bei der Programmerstellung für den heterogenen NC-Maschinenpark des Unternehmens von Vorteil. Mitarbeiter in der Produktion verwenden NX von Siemens für die computergestützte Fertigung (CAM). Auf Basis von 2D- und 3D-Daten aus Solid Edge sowie anderen CAD-Systemen erstellen und simulieren sie mit NX CAM die NC-Programme.

Von groß und langsam zu schnell und komplex

Der Erfolg von Willingshofer liegt unter anderem in der schnellen Auftragsbearbeitung. Im eigentümergeführten Familienunternehmen sind die Entscheidungswege kurz und eine Fertigung von der Einzelteilzerspanung ab macht unabhängig von externen Lieferzeiten.

Als die Anfrage von Weitzer Parkett über eine vollautomatische Produktionsanlage für Parkettbodenbretter ins Haus flatterte, stellte die Geschwindigkeit dieser Produktionslinie jedoch eine Herausforderung für die erfahrenen Maschinenbauer dar. Die Anlage verarbeitet große Platten aus verschiedenen Holzarten und hochdichte Faserplatten (HDF). Nach

Für das Werk Weiz des österreichischen Herstellers Weitzer Parkett schuf Willingshofer eine vollautomatische Linie für die Produktion der gesamten Palette an Parkettfußboden-Brettern mit einem Ausstoß von 360 Stück pro Minute.



Bild: Siemens PLM Software

Jede Kombination – Ihr Gewinn!

Individuelle Antriebslösung in 48 Stunden, ab 1 Stück.

- Motorkonzepte im Leistungsbereich von 10–750 Watt
- Beliebig kombinierbar
- Elektroniken zum drehzahl-, drehmoment- und positionsgesteuerten Betrieb

Vorzugstypen innerhalb von 48 Stunden versandfertig.
ebmpapst.com/idt-konfigurator

ebmpapst

the engineer's choice



Geber Bremse Elektronik Motor Getriebe

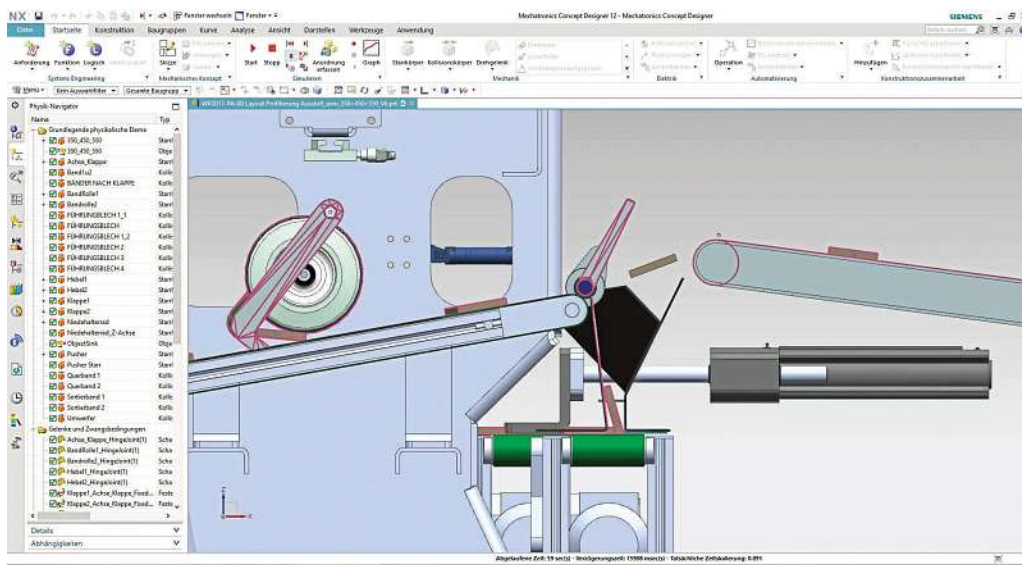


Bild: Siemens PLM Software

Wie hier am digitalen Zwilling in Mechatronics Concept Designer vorhergesehen, ...

... werden bis zu 360 Bretter pro Minute zuverlässig separiert.



Bild: Siemens PLM Software

dem Spachteln werden Bretter in 15 Größen von 370 mm × 100 mm bis 1800 mm × 180 mm ausgesägt. Danach gehen diese zum Lackieren und werden anschließend strukturiert und am Ende aufgestapelt.

Ausgelegt ist die Linie für die Produktion von bis zu 360 Brettern pro Minute. „Abhängig von der Größe der Bretter bewegen sich diese zwischen den Stationen mit 20 bis 100 m/min“, so Huber. „Da herkömmliche Manipulatoren oder Roboter eindeutig zu langsam sind, mussten wir zum Ablenken oder Aufteilen des Materialflusses mit dem freien Fall arbeiten.“ Dabei beeinflussen Gravitations- und Fliehkräfte wesentlich das kinetische Verhalten der Bretter. Würde auch nur eines von 1000 Brettern fehlgeleitet, würde das bei dem gegebenen Durchsatz

mehr als 20 Fehler pro Stunde bedeuten. Das wäre eindeutig inakzeptabel.

Nur Software kann Funktion der Konstruktion überprüfen

„Die erforderlichen Berechnungen lassen sich nicht mehr durch Kopfrechnen oder Tabellenkalkulationen durchführen“, erläutert Reinhard Pözl, Techniker bei Willingshofer. „Deshalb sahen wir uns nach einem Softwaretool für das Überprüfen und Optimieren des zuverlässigen Funktionierens unserer Konstruktionen anhand eines digitalen Zwillinges um.“

Das war eine Herausforderung, denn klassische 2D-Simulationssoftware für den Materialfluss ist konzeptionell nicht dafür geeignet, Probleme zu lösen, die durch schnelle Materialbewegungen im

dreidimensionalen Raum entstehen.

Nachdem man auf einer Fachmesse eine Präsentation der Siemens-Software Mechatronics Concept Designer gesehen hatte, die einen multidisziplinären Ansatz in der Maschinenentwicklung ermöglicht, fand man einen Lösungsweg. Die Willingshofer-Entwickler importierten Baugruppen aus Solid Edge in den Mechatronics Concept Designer. Sie vereinfachten die Modelle durch Verzicht auf überflüssige Details und reicherten sie mit physikalischen Eigenschaften der einzelnen Komponenten an. Dazu gehören Verbindungspunkte, Bewegungen, Kollisionsverhalten und Reibungskoeffizienten. Ein digitaler Zwilling entstand.

„Vordefinierte Werte in einer Wiederverwendungsbibliothek im Mechatronics Concept Designer erleichterten das Erstellen des digitalen Zwillinges der Anlage“, so Pözl. „Die Reibungskoeffizienten für das transportierte Holz als inhomogenes Naturmaterial mussten wir jedoch experimentell ermitteln.“

„Im Gegensatz zu anderen, modellbasierten Tools ermöglicht es der Mechatronics Concept Designer, vor dem Bau eines Prototypen die Funktion einer Konstruktion zu überprüfen“, sagt Huber. „Wir haben tatsächlich Konstruktionen verworfen, die bei Unregelmäßigkeiten in vorgelagerten Prozessen nicht ausreichend prozesssicher gewesen wären.“

Schnelle Ergebnisse, hohe Anlagenleistung

Mit umfangreichen Tests an den digitalen Zwillingen kritischer Anlagenteile konnten die Entwickler die Konstruktion der Bodenbretter-Produktionslinie überprüfen. „Da der Mechatronics Concept Designer als Teil von NX die volle CAD-Funktionalität bietet, konnten wir mit der Software Anpassungen schnell durchführen und ausprobieren“, erklärt Pözl. „Erfolgreiche konstruktive Varianten lassen sich in Sekunden mit voller

Assoziativität nach Solid Edge zurückführen.“

Die Software ermöglichte es, die Anlage in mehreren Schritten auf maximale Produktivität und Verfügbarkeit zu optimieren, ohne sie erst aufzubauen. „Durch die Überprüfung aller Maße und Transportgeschwindigkeiten am digitalen Zwilling konnten wir die Komponenten wie Motoren und Getriebe frühzeitig auswählen“, so Huber. „Da wir früh bestellten, war es somit möglich, die Komponenten zu günstigen Preisen einzukaufen.“

Nur minimale Anpassungen am realen Produkt nötig

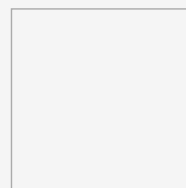
Vor der Auslieferung führten die Willingshofer-Techniker an der Anlage im Haus umfangreiche Tests durch. Dabei zeigte sich, dass die Vorhersagen aus den Tests am digitalen Zwilling im Mechatronics Concept Designer sehr genau und nur minimale Anpassungen nötig waren. Das verkürzte die Dauer der Inbetriebnahme deutlich. So konnte der Kunde das Ziel, die gesamte Anlage innerhalb eines dreiwöchigen Produktionsstillstandes auszutauschen, leicht erreichen.

Den wesentlichen Vorteil, den Willingshofer beim Einsatz des Mechatronics Concept Designer sieht, ist es, die Entwicklungsziele auf Anhieb zu erreichen. „Ohne den Mechatronics Concept Designer wäre es uns nicht gelungen, vorhersagbare Ergebnisse zu liefern“, sagt der geschäftsführende Gesellschafter Siegfried Willingshofer. „Zu wissen, dass wir keine bösen Überraschungen erleben würden, ließ unseren Kunden und uns besser schlafen.“ Willingshofer weiß, dass Kunden berechenbare Ergebnisse wollen. Besonders bei kundenspezifischen Projekten waren diese in der Vergangenheit schwierig zu erzielen. „Um für Diskussionen mit Kunden über Implementierungsdetails eine gemeinsame Grundlage zu schaffen, nutzen wir den Mechatronics Concept Designer nun bereits ab der Angebotsphase.“

MM

alpha Basic Line

Geared up to Fit



Die neuen Planeten- und Kegelradgetriebe

Hohe abtriebsseitige Flexibilität mit einer optimalen Wirtschaftlichkeit. Die Getriebe der alpha Basic Line sind mit einem Verdrehspiel ≤ 12 arcmin speziell für Anwendungen im Mid-Range und Economy Bereich ausgelegt.

Überzeugen Sie sich selbst von der alpha Basic Line unter:
www.wittenstein-alpha.de/alpha-basic-line

WITTENSTEIN alpha – intelligente Antriebssysteme

www.wittenstein-alpha.de



WITTENSTEIN

alpha