

Regelbasierte Prozessführung bewährt sich bei thyssenkrupp Steel Europe

Bundabtransport im Warmbandwerk mit Übersicht

Im Rahmen der Modernisierung des Warmbandwerks 2 in Duisburg-Beeckerwerth hat thyssenkrupp Steel Europe die Anlagen für den Bundabtransport erneuert. Dabei wurde das vorhandene Materialverfolgungs- und Lagerverwaltungssystem durch ein regelbasiertes Standardssystem „TWMS/metals“ ersetzt und funktional so erweitert, dass es den speziellen Anforderungen des Bundabtransportes entspricht.

Sebastian Weber und
Thomas Niepmann

Für die Prozessführung des Bundabtransportes zwischen Haspelanlage und Rohbundlager strebte thyssenkrupp Steel Europe (TKSE) eine Lösung an, die keine Eingriffe in die Programmierung erfordert, wenn die betrieblichen Abläufe und die Vorgaben für die einzelnen Bearbeitungsschritte des Bundabtransportes geändert werden. Vielmehr sollten die Anlagenverantwortlichen in der Produktion das System selbst – ohne Mitwirkung der Kollegen aus der

Automatisierungstechnik – an die aktuellen Kundenanforderungen anpassen können. Besonders das Erstellen der Vorgaben für die Behandlung der Coils – für das Verpacken, Signieren und Beprobieren – sollte vereinheitlicht, vereinfacht und weitgehend automatisiert werden.

Aufgrund der guten Erfahrungen, die TKSE an mehreren Stellen im Werk bereits mit regelbasierten Systemen gemacht hatte, entstand die Idee, auch die Prozessführung hinter der

Warmbandstraße regelbasiert zu steuern. Der Vorteil dieser Systeme ist, dass viele Anpassungen mit einem „Technologischen Editor“ ausgeführt werden können, ohne dass der Sourcecode der Software geändert werden muss. Mit einer einfachen Syntax (einer Art einfacher Programmiersprache) können Regelwerke in weiten Grenzen frei gestaltet werden.

Die 3tn Industriesoftware GmbH, Holzwickede, hatte das Vorgängersystem für Materialverfolgung und Lagerverwaltung für



1 Die Visualisierung zeigt jedes Coil und den Status jeder Anlagenkomponente

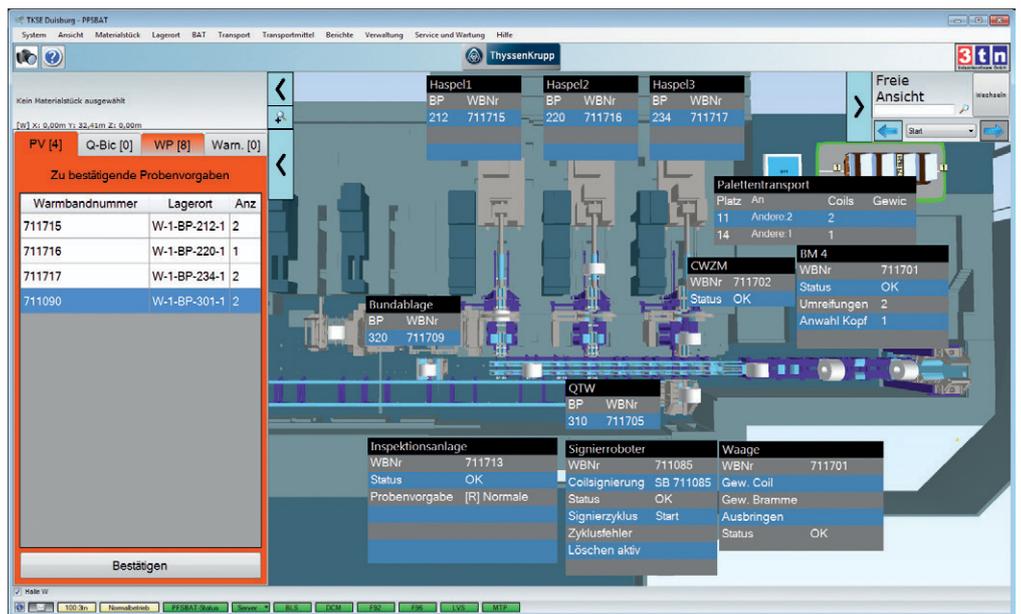
das Warmbandwerk 2 geliefert; die Vorgaben für die Prozessführung wurden von einem parallel arbeitenden System festgelegt. Im Rahmen der Modernisierung sollten nun beide Funktionen in einem System zusammengeführt werden. Da 3tn mit seinem Lagerverwaltungssystem „TWMS/metals“ für Brammen- und Coillager große Erfahrung mit regelbasierten Systemen hat, lag es nahe, diese Expertise für das Erstellen der Vorgaberegeln für den Bundabtransport zu nutzen.

Zunächst wurde ein detailliertes Pflichtenheft als Grundlage einer Ausschreibung erarbeitet. Im Februar 2014 erteilte TKSE den Auftrag zur Lieferung des neuen Systems an 3tn.

Regeln erzeugen die Vorgaben für jedes Coil automatisch

Das neue Prozessführungssystem PFSBAT steuert alle Abläufe von der Abnahme der Coils von den Haspeln am Ende der Warmbandstraße bis zur Anlieferung in das Rohbundlager. Im System hat 3tn jeweils ein Regelwerk für die Beprobung, das Binden und die Gewichtsermittlung implementiert. Mit ihnen entscheidet das PFSBAT in Abhängigkeit von den Eigenschaften eines jeden Coils automatisch, welchen Weg es durch den Bundabtransport nehmen soll – zum Beispiel, wie es abgebunden und signiert wird. Außerdem legt es fest, ob und gegebenenfalls wie ein Coil beprobt wird. So generiert PFSBAT automatisch die Vorgabedaten für die unterlagerten Systeme, also die Binde- und Signiermaschinen sowie die Inspektionsanlage.

In der Regel erzeugt PFSBAT Proben- und Bindevorgaben primär auf Basis der zuvor vom Betriebsleitsystem übermittelten Materialstammdaten. Alternativ kann das Betriebsleitsystem selber direkte Vorgaben übertragen, die PFSBAT dann übernimmt; dies ist jedoch nicht der Regelfall. So entlastet es die Bediener von Routineaufgaben.



2

Die Hauptbedienansicht stellt die Statusinformationen der einzelnen Anlagenkomponenten dar

Die letzte Entscheidung hat jedoch immer der Bediener. Er kann jederzeit über die 3-D-Bedienoberfläche direkt in den Prozess eingreifen und die Vorgaben überschreiben, zum Beispiel, wenn außergewöhnliche betriebliche Bedingungen es erfordern.

Außerdem visualisiert PFSBAT die Vorgänge zwischen der Haspelanlage und dem Rohbundlager in 3-D-Ansichten, Bild 1. Darüber hinaus werden alle Anlagenstatus der unterlagerten Systeme, wie zum Beispiel der Inspektionsanlage, auf dem Steuerstand angezeigt, Bild 2. Hier nutzt 3tn seine Erfahrung aus seinem Lagerverwaltungssystem „TWMS metals“ für Brammen- oder Coillager: Die Darstellung des Bundabtransportes erfolgt dreidimensional aus vorgegebenen oder frei wählbaren Perspektiven.

Die Visualisierung ist speziell nach der Modernisierung eine große Hilfe, weil einige Anlagenbestandteile, beispielsweise die Haspelgrube, nicht mehr direkt einsehbar sind. Die vom System erzeugten 3-D-Ansichten helfen den Bedienern, einen unmittelbaren Eindruck von den Vorgängen zu erhalten. Neben fix voreingestellten und für den jeweiligen

TWMS/metals

PFSBAT ist eine projektspezifische funktionale Erweiterung des Standard-Lagermanagementsystems TWMS/metals von 3tn, das Transport- und Lagervorgänge in der Metallindustrie vom Stranggießen bis zum Verladen der fertigen Produkte steuert und visualisiert sowie die Lagernutzung hallenübergreifend oder sogar werksweit optimiert. TWMS/metals ermöglicht das zielgerichtete Lagern von Brammen, Knüppeln, Blechen und Coils und nutzt gleichzeitig die Transportmittel – zum Beispiel Krane oder Quertransporte – effizient. Es reduziert die Anzahl der Kranspiele, vermeidet unnötiges – und mit dem Risiko einer Beschädigung verbundenes – Umlagern und optimiert Transportvorgänge. Darüber hinaus schafft es Transparenz, denn alle Informationen sind sofort verfügbar und alle Vorgänge sind nachvollziehbar. Das Ergebnis: optimale Lagernutzung für jedes Produkt, kurze Transportzeiten, effizienter Einsatz von Personal und Transportmitteln, keine Beschädigungen durch Fehllagerungen, sicheres Arbeiten. Außerdem reduziert das System den Suchaufwand gegen Null.

3tn hat TWMS/metals speziell für die Metallindustrie entwickelt. Das System ist für alle branchenüblichen Produkte, Transportmittel oder Lagerkonfigurationen vorbereitet und einfach an kundenspezifische Gegebenheiten adaptierbar. Es kommuniziert auf der einen Seite mit ERP- und MES-Systemen, auf der anderen mit der Basisautomatisierung und Sensorik.

Arbeitsplatz optimierten Ansichten, Bild 2, gibt es die Möglichkeit, die Ansicht an anderen Arbeitsplätzen frei zu konfigurieren, Bilder 3 bis 5. Beispielsweise zeigt eine Ansicht nur die Inspektionsanlage, eine andere coilspezifische Abläufe, etwa an der Bindemaschine. In den Bildern stellt 3tn auch

Tabellen zum Status der Anlagen dar, z. B., ob eine Störmeldung vorliegt oder Bindeband aufgefüllt werden muss. Zudem sind Videobilder in die Visualisierung integrierbar. Die Videostreams der Anlagenkameras ermöglichen es dem Bediener, das visualisierte Tracking auf einem Monitor mit

dem tatsächlichen Videobild aus der Anlage zu vergleichen.

Transparente Abläufe von den Haspeln zum Rohbundlager

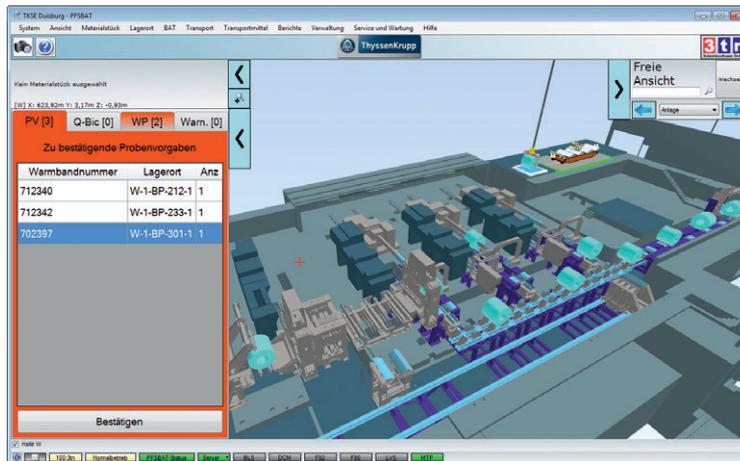
Wenn ein Band aufgehaspelt ist, übermittelt das Materialverfolgungssystem MTP (Material Tracking and Presetting) des Bundabtransports die Daten des Coils an das PFSBAT. Dieses sendet dann den einzelnen Maschinen über das MTP die Information, was mit dem Coil zu geschehen hat, zum Beispiel, wie es gebunden wird, ob es direkt zum Muldenbalken 1 oder mit dem Quertransportwagen zur Inspektionsanlage transportiert werden soll.

Die Inspektionsanlage beispielsweise erhält die einzelnen Vorgaben für die Bandinspektion und die Profilkontrolle aus dem Band geschnitten. Anschließend wird das Coil mit dem Quertransportwagen zurück zum Muldenbalken 1 transportiert und in den weiteren Ablauf eingefädelt.

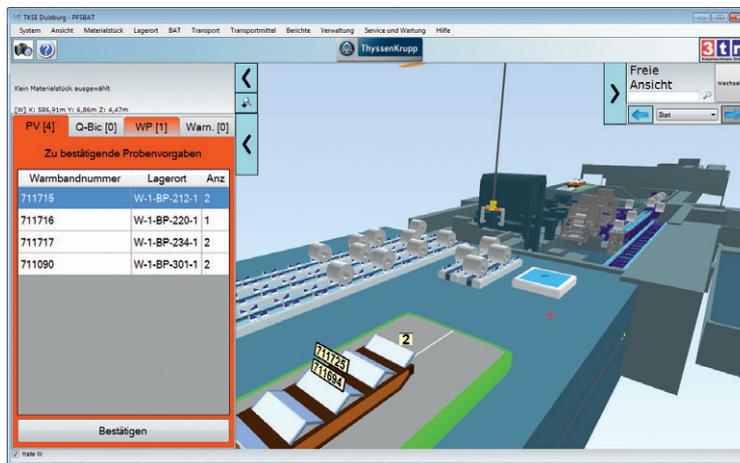
Die Ergebnisse der Beprobung werden an das PFSBAT übermittelt und auf dem Steuerstand dargestellt. In Ergänzung der automatisch gemeldeten Resultate können die Bediener Zusatzinformationen zu Qualitätsmerkmalen eingeben, die das System nicht erfassen kann. Dies können beispielsweise erweiterte Angaben zum Probenergebnis oder Fotos sein.

PFSBAT steuert auch die Vorgänge auf dem Muldenbalken 1 den Vorgaben entsprechend: Dort kann das Coil erneut vermessen, gedreht oder gebunden werden. Schließlich überträgt PFSBAT die Daten an den Signierroboter. Am Ende des Prozesses werden die Coils durch einen Tunnel und über einen weiteren Muldenbalken in das Rohbundlager gefördert.

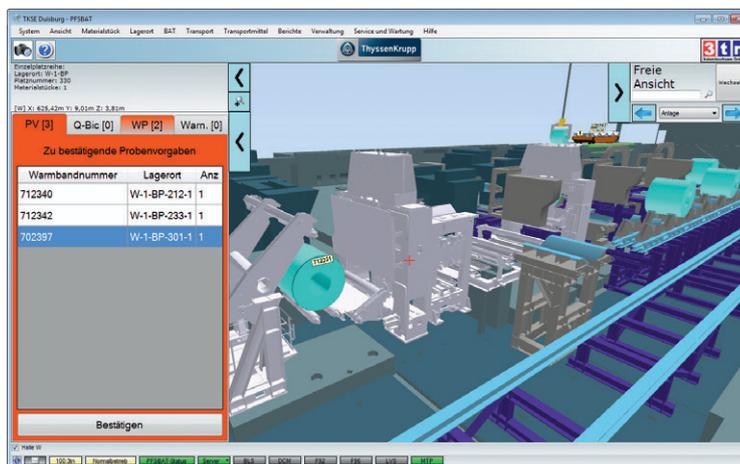
3 Freie Ansicht ohne Statusinformationen mit Blick auf die Anlage



4 Ansicht des kleinen, vom System verwalteten Lagerbereichs



5 Freie Ansicht mit Blickwinkel auf die Inspektionsanlage



Im Zuge der Modernisierung hat TKSE auch einen Hochverfügbarkeitscluster mit einem neuen Betriebssystem in Betrieb genommen. 3tn hat die Software in von TKSE übergebenen virtuellen Maschinen installiert. Die Clientsysteme für die Interaktion mit den Bedienern bestehen aus ThinClients, die bei Bedarf leicht in kürzester Zeit ausgetauscht werden können.

Eine mobile Lösung zur Erfassung von Probenergebnissen oder zur Anzeige von Lager- und Coilinformatoren auf Basis von Tablet-PCs ist ebenfalls implementiert worden.

Montage und Inbetriebnahme des Systems erfolgten während eines einwöchigen Stillstandes der Warmbandstraße. Unter anderem dank der intensiven Vorarbeit verlief die Inbetriebnahme reibungslos. Schon beim Wiederauffahren der Straße am 18. August 2014

wurde das System für die Signier- und Abtransportplätze genutzt. Am 27. August arbeitete PFSBAT mit allen Funktionen. Die Verfügbarkeit der Anlage ist außerordentlich hoch: Es gab bisher weder einen Systemausfall noch andere ungeplanten Stillstände.

Hohe Akzeptanz

Die Regelwerke haben sich sehr gut bewährt. Sie automatisieren das Erstellen der Bundvorgaben in hohem Maße und entlasten so das Bedienpersonal davon, jedes einzelne Coil zu bearbeiten. Anpassungen der Regelwerke werden von Mitarbeitern der Produktion ausgeführt, die Abteilung Automatisierungstechnik braucht nicht einzugreifen.

Die Akzeptanz bei den Bedienern war von Beginn an sehr hoch. Dazu hat erheblich beigetragen, dass alle Vorgänge im Bundabtransport trotz des schlechten direkten

Sichtkontaktes sehr realitätsnah dargestellt werden und transparent sind. Einzelne Visualisierungselemente des PFSBAT lassen sich über die im Bedienerpult integrierte PLT-Tastatur steuern. So kann eine einfache Bedieninteraktion, wie zum Beispiel das Umschalten auf andere Ansichten, auch ohne Maus und Tastatur erledigt werden. Jeder Bediener kann einen freien Modus nutzen, mit dem er in beliebige Anlagenteile zoomen kann. Auch die Kranfahrer, für die 3tn eine spezielle „Kranansicht“ implementiert hat, sind mit dem System sehr zufrieden.

niepmann@3tn.de

Sebastian Weber, Senior Engineer, thyssenkrupp Steel Europe AG, Duisburg; Thomas Niepmann, Geschäftsführer, 3tn Industriesoftware GmbH, Holzwickede.