

SIEMENS



Dreifach flexibel und hoch dynamisch

Real-Time Locating System steuert die Fabrik der Zukunft

Moderne Produktionsverfahren sind unverzichtbar für Industrie 4.0, um den Anforderungen nach höherer Flexibilität und reduzierten Entwicklungszeiten (Time-To-Market) zu genügen. Doch neue Verfahren wie additive Fertigung (Additive Manufacturing, AM) im Labor zu entwickeln ist das eine – die breite industrielle Nutzung eine gänzlich andere Sache. Neuartige Produktionskonzepte und der Einsatz moderner Kommunikationstechnologie helfen dem britischen Unternehmen Materials Solutions, AM industrietauglich zu machen.

Gordon Green ist Ingenieur mit Leib und Seele. Mit leuchtenden Augen berichtet er, wie mit Additive Manufacturing völlig neue Produkte umgesetzt werden. „Es gibt Produktstrukturen, zum Beispiel bei Turbinenteilen, die sich nur mit AM realisieren lassen“, sagt Green. Hier können zum Beispiel Luftkanäle ins Produkt eingebracht werden, die die Abwärme deutlich reduzieren helfen. Auch Gewicht einsparungen können bei manchen Bauteilen realisiert werden, was zum Beispiel in der Luftfahrt zu wichtigen Kostenvorteilen führt: Jedes eingesparte Kilogramm Gewicht hilft, den Kerosinverbrauch zu reduzieren, Flug für Flug. Dass für beide Branchen absolute Höchstleistungsteile gebraucht werden, versteht sich von selbst.

Bei dem britischen Unternehmen Materials Solutions mit Sitz in Worcester unterstützt Green bei der Ausarbeitung des Produktionsdesigns. Mit dem Umzug in ein neues, leerstehendes Gebäude hatte das Team um Gordon Green die einmalige Gelegenheit, das Layout der Fertigung komplett neu zu gestalten. Das Ergebnis ist nichts weniger als ein Archetyp für die Fabrik der Zukunft: dynamisch konfigurierbare Produktionsstrukturen, flexible Losgrößen bis zu Einzelstücken, eine lückenlose Dokumentation jedes Fertigungsschritts inklusive der Materialien.

Allerdings kann eine solche Fabrik nicht nach einem einfachen Patentrezept gebaut werden, sondern muss auf die Besonderheiten des Unternehmens



Die Materialverwendung wird heute noch manuell dokumentiert.

abgestimmt werden. Die spezifischen Produktionsprozesse sind besonders relevant. Materials Solutions hat sich ausschließlich dem Additive Manufacturing nach dem Laser-Sinter-Verfahren verschrieben. Das Unternehmen arbeitet mit Nickel, Aluminium oder Titan; die Erzeugnisse werden Schicht für Schicht in einer Druckerfarm aufgebaut. Hier wird Metallpulver auf einer Trägerplatte aufgebracht und mit bis zu vier Laserstrahlen zu den gewünschten Produktstrukturen verschweißt. Anschließend trägt der Drucker die nächste Pulverschicht auf, die wiederum durch die Laser punktgenau geschmolzen wird – bis letztlich das Erzeugnis dem Drucker entnommen werden kann. Damit ist allerdings das Produkt noch nicht fertig. Je nach Spezifikation ist eine Temperaturhärtung erforderlich; die Druckerzeugnisse müssen von der Grundplatte getrennt werden; weitere (spanende) Bearbeitungsschritte sind durchzuführen usw.

Wesentlicher Kostentreiber ist die Druckerfarm. Jede der eingesetzten hochpräzisen Maschinen kostet mehrere hunderttausend Euro in der Anschaffung – dementsprechend hoch sind die Kosten pro Druckvorgang, der je nach Erzeugnis sogar mehrere Tage dauern kann. Das Produktionsverfahren bietet kaum Skalierungseffekte: Will man den vierfachen Durchsatz durch den Einsatz von vier Lasereinheiten in einer Maschine, steigen die Kosten ebenfalls fast um den Faktor vier. Das besondere Augenmerk muss deshalb auf die Flexibilität des Maschinenparks und die maximale Fehlerfreiheit der Abläufe gelegt werden, erklärt Green. Das beginnt bei den Lieferanten der Metallpulver, die sich zunächst an die Qualitätsanforderungen von Materials Solutions gewöhnen mussten. Sind bei klassischen Anwendungen ein paar Anlaufteile und etwas Ausschuss üblich, ist das bei AM aufgrund der hohen Durchlaufzeiten und -kosten nicht akzeptabel.

Aber auch die eigenen Prozesse müssen auf die speziellen Anforderungen angepasst werden. Materials Solutions sieht sich mit einer dreifachen Dynamik und Flexibilität konfrontiert. Erstens, durch die geringen Skaleneffekte eignet sich AM vor allem für Kleinserien wie Prototypen oder Ersatzteile, oder aber spezielle Nischenprodukte die konventionell nicht gefertigt werden können. So gibt es kaum Aufträge mit mehreren hundert Stück, dafür jede Menge Einzelanfertigungen und Kleinstserien. Produktions-technisch ist das kein Problem, da bei AM keine Rüstvorgänge anfallen. Dafür ist der Materialtransport ein kritischer Kernprozess: So vielfältig wie die Erzeugnisse sind auch die Legierungen, die verwendet werden. Nicht nur der korrekte Materialeinsatz, auch die lückenlose Überwachung und Dokumentation des Materials ist äußerst wichtig für die Prozessqualität: Wann wurde wieviel Material entnommen, wie lange war es mit der Umgebungsluft in Kontakt usw. Die dritte Perspektive ist dann der Maschinenpark selbst. Hier kommt es laufend zu Ergänzungen, um den technischen Fortschritt der Drucker nutzen zu können, zum Beispiel für größere Produktstrukturen. Dementsprechend muss die Produktion so aufgebaut werden, dass sie vergleichsweise einfach rekonfiguriert werden kann. „Eine feste Verkettung mit Fördertechnik macht deshalb überhaupt keinen Sinn für uns“, so Gordon Green. Stattdessen sind autonome Transportfahrzeuge (automated-guided vehicles, AGVs) zum Transport von Erzeugnissen und Materialien im Einsatz.

Doch das genügt noch nicht, um die Produktionsqualität sicherzustellen. Bei der Befüllung der Maschinen ist eine Überwachung notwendig, ebenso bei der Verfolgung der Erzeugnisse und der Dokumentation des Materialeinsatzes. Als ideal hat sich hier der Einsatz eines funkbasierten Ortungssystems (Real-Time Locating System, RTLS) von Siemens erwiesen. Nicholas Turner, Projektleiter für den RTLS-Rollout, nennt zuerst die hohe Flexibilität des Systems als entscheidenden Vorteil. „Gerade weil wir immer wieder



Die SIMATIC RTLS ePaper-Transponder ermöglichen neuartige Interaktionen zwischen Mitarbeitern und IT-Systemen.

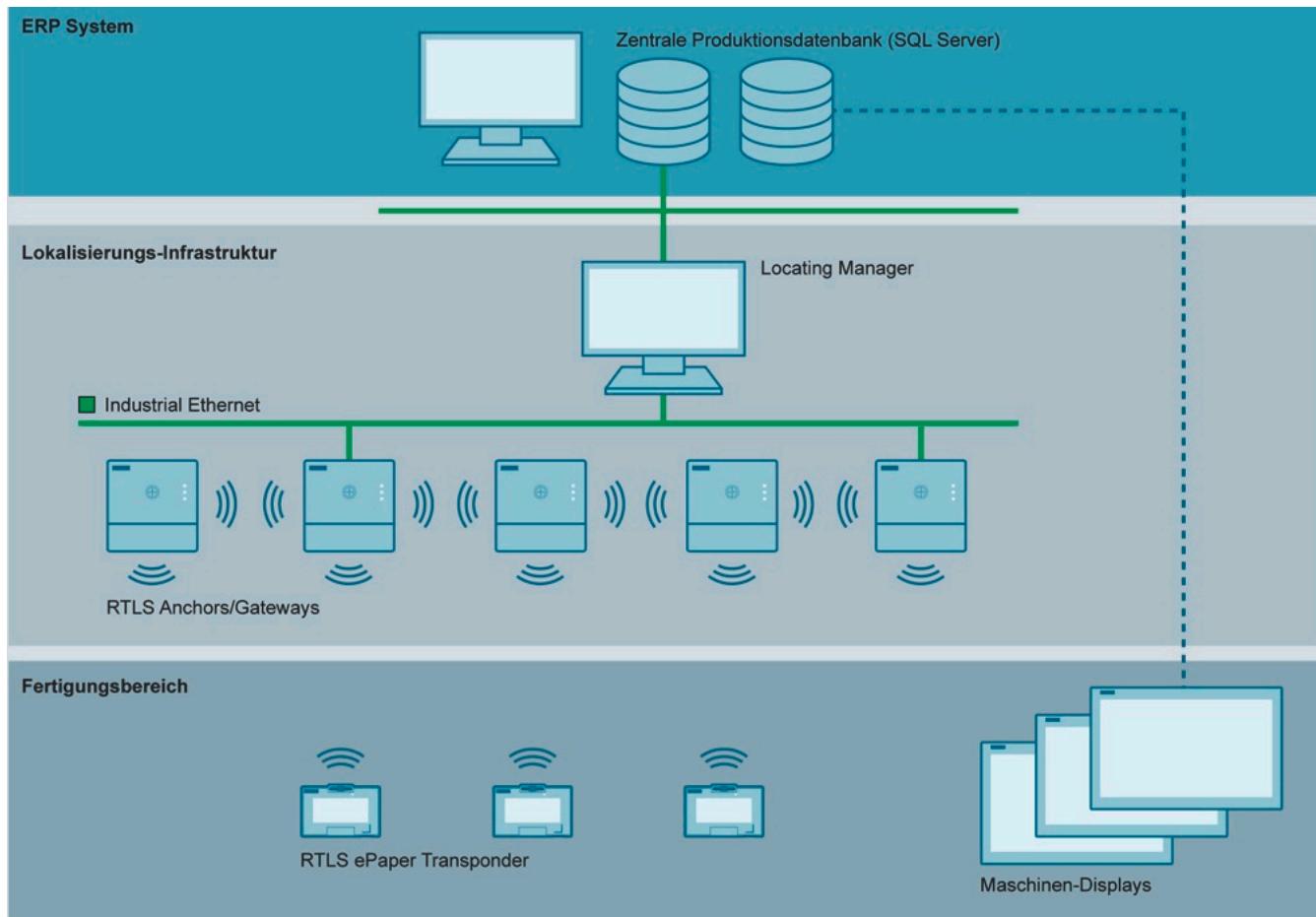


Die RTLS-Infrastruktur kann für eine Vielzahl von Anwendungen genutzt werden.

die Maschinen umkonfigurieren und auch unterschiedliche Applikationen – Erzeugnisse, Materialien, AGVs – unterstützen müssen, ist RTLS die richtige Wahl“, so Turner. Denn RTLS bietet keine Einzelpunkt-Identifikation wie bei RFID oder Barcodes, sondern fungiert als Infrastruktur für eine

Vielzahl von Anwendungen. In der Produktionshalle von Materials Solutions wurden rund 50 sogenannte Anchors aufgebaut, die die Lokalisierung der (beweglichen) Transponder sicherstellen und zugleich als Gateway die Ortsinformationen über den Locating Manager den Zielapplikationen zur Verfügung stellen. Die Verkabelung ist äußerst kostengünstig – durch Power-over-Ethernet (PoE) genügt eine einzelne Leitung. Und auch die Inbetriebnahme ist durch die Auto-Konfiguration denkbar einfach.

Turner und Materials Solutions haben sich aus zwei Gründen für den Einsatz von SIMATIC RTLS von Siemens entschieden. Der eine: Die Lokalisierungs-Software passt nahtlos in die IT-Architektur bei Materials Solutions. Der SIMATIC RTLS Locating Manager überträgt die Ortsinformationen an einen SQL Server, der auch die Daten aus dem ERP-System verwaltet. So ist die Kombination von „Digitalem Zwilling“ und RTLS-Informationen durch eine einfache Tabellen-Verknüpfung realisierbar. Für die Mitarbeiter an den Maschinen sind beide Informationen auf einen Blick ersichtlich und kann auch zur Prozesssteuerung eingesetzt werden. „Ein AGV kann nun einfach per Knopfdruck zu einer bestimmten Ware beordert werden – die Ortsinformationen liegen ja Dank RTLS bereits im System vor“, so Turner. Auch die manuelle Dokumentation der Materialentnahmen kann damit digitalisiert werden.



Die SQL-Schnittstelle des SIMATIC RTLS Locating Manager erlaubt eine einfache und leistungsfähige Integration mit dem ERP-System bei Materials Solutions.

Ein zweiter, wichtiger Vorteil sind die ePaper-Transponder von SIMATIC RTLS. Diese kleinen Funkgeräte verfügen über ein stromsparendes Display, das dynamisch veränderliche Informationen für die Arbeiter anzeigt. Somit ist auf den ersten Blick klar, um welches Material oder welchen Auftrag es sich bei einem Container oder Transportbehälter handelt. „Dies ermöglicht uns völlig neue Formen der Prozessintegration zwischen Mitarbeitern und der IT – ein neues Level der Digitalisierung“, sagt Projektleiter Turner. Auch die Anzeige von 2D-Codes auf dem Display hilft, um eine Interaktion mit anderen Systemen zu schaffen.

Die Reise ist für Turner damit noch nicht zu Ende – weitere Applikationen werden sukzessive entwickelt, erprobt und ausgerollt. Das RTLS-Projekt ist nach dem Start der Infrastruktur auf zwei Jahre ausgelegt. Dabei soll RTLS auch als Analyse-Werkzeug genutzt werden, um zum Beispiel mögliche Engpässe im Warenfluss zu erkennen. Eines ist für Materials Solutions klar: Um im digitalen Wettbewerb in der ersten Liga mitzuspielen, braucht es nicht nur innovative Produkte und Herstellungsverfahren – auch die Fertigungsorganisation muss mitunter völlig neue Wege gehen.

Security-Hinweise

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen nur einen Bestandteil eines solchen Konzepts. Weitergehende Informationen über Industrial Security finden Sie unter
<https://www.siemens.com/industrialsecurity>

Herausgeber
Siemens

Digital Industries
Process Automation
Östliche Rheinbrückenstr. 50
76187 Karlsruhe, Germany

PDF
Referenz
DI-PA-FAV-18/19-3-2019
BR 0619 4 De
© Siemens 2019

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden.

Alle Erzeugnisbezeichnungen können Marken oder Erzeugnisnamen der Siemens AG oder anderer, zuliefernder Unternehmen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.