


 Fachartikel

Die Antwort auf die spannende Frage nach dem „Wo“

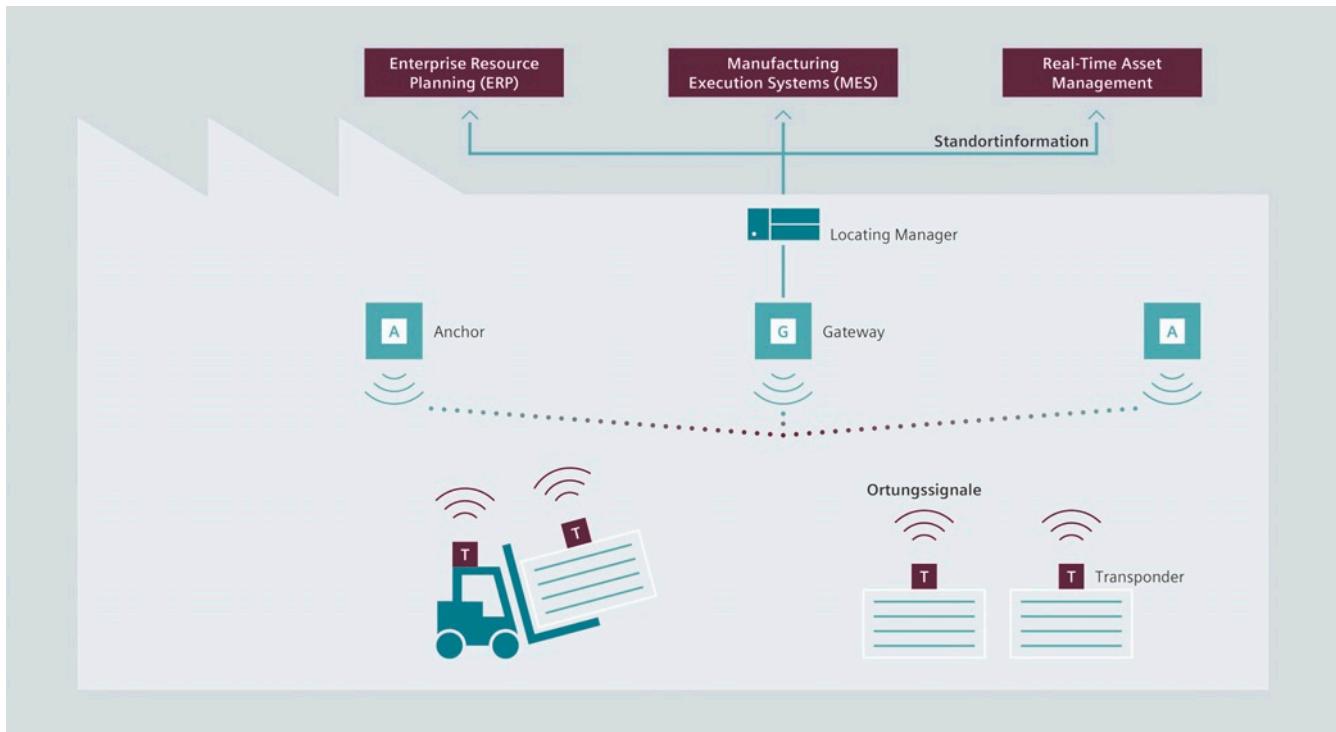
Real-Time Locating Systems für digitale Logistik und Produktion

Wie können Materialflüsse und Produktionsabläufe bestmöglich organisiert werden? Eine Frage, der sich Organisationsfachleute und Fertigungsspezialisten jeden Tag aufs Neue stellen müssen. Für den perfekten Produktionsprozess gilt es, alle notwendigen Güter so effektiv und ebenso effizient wie möglich bereitzustellen – und das in zunehmend dynamischen Strukturen. Neue Technologien wie Echtzeit-Funkortung liefern die Grundlage für neue Prozesse in Produktion und Logistik.

Es ist Montag früh. Eigentlich soll die Frühschicht mit der Produktion eines wichtigen Auftrags beginnen – doch ein Einbauteil fehlt. Laut Warenwirtschaftssystem wurde es pünktlich angeliefert, aber am gespeicherten Lagerort herrscht gähnende Leere. Abhilfe schafft ein Echtzeit-Funkortungssystem (Real-Time Locating System, RTLS). Durch RTLS kann die aktuelle Position – das „Wo?“ – in Echtzeit und vollautomatisch mit den IT-Systemen abgeglichen werden. Statt die Mitarbeiter suchen zu lassen, genügt ein Mausklick, und die Produktion kann beginnen. Die Lokalisierungs-Plattform SIMATIC RTLS, das Real-Time Locating

System von Siemens, liefert per Funk die Lokalisierungsdaten zentimetergenau und im Sekundentakt.

Lokalisierung ist also eine Schlüsseltechnologie, um Optimierungsbedarfe zu erkennen, Lösungen zu implementieren und laufend zu verbessern. Dank RTLS ist jederzeit bekannt, was sich wo befindet. Denn nur wenn das „Wo“ bekannt ist, lassen sich Prozesse automatisch steuern oder Antworten für eine mögliche Optimierung finden. Neben der Vermeidung von Suchaufwänden ist es vor allem die automatische Synchronisation zwischen physikalischem Ort und virtuellem



Die Infrastruktur von SIMATIC RTLS kann für unterschiedlichste Anwendungen genutzt werden.

Datensatz, die den Wert eines Ortungssystems ausmacht. So können bestimmte Parameter der Produktqualität, zum Beispiel welche Maschine wann eingesetzt wurde, automatisch dokumentiert werden. Fahrerlose Transportsysteme (FTS) können automatisch für den Weitertransport disponiert und gesteuert werden. Und ein vollständiger Überblick über die Nutzung von mobilem Equipment wie Containern oder Werkzeugen erlaubt die Optimierung des Bestands. Im Ergebnis schafft RTLS die Grundlage für eine moderne, dynamische und selbststeuernde Ablauforganisation in der Produktion.

Bestandteile des Ortungssystems

Eine netzartige Infrastruktur aus den Hardwarekomponenten Anchors, Gateways und Transponder sowie der Software des Locating Managers bilden die Grundlage für die zentimetergenaue Ortung in Echtzeit. Anchor und Gateway sind die fest installierten Referenzkomponenten der SIMATIC RTLS Infrastruktur. Je nach Umgebung und geländespezifischen Gegebenheiten werden diese in regelmäßigen Abständen in dem zu lokalisierenden Areal montiert. Der Anchor erfasst die Signale der Transponder, verpasst Ihnen einen Positionsstempel und leitet die gebündelten Daten an das Gateway weiter. Die drahtlose Kommunikation per Funk zu den Transpondern dient der Abstandsmessung und zum generellen Informationsaustausch. Das Gateway bündelt alle erfassten Daten und überträgt diese an den Ortungs-Server, dem Locating Manager. Dieser errechnet aus den übermittelten Distanzen die Echtzeitortungsinformation und übergibt die Information an ein übergeordnetes System.

Hybride Technologie für maximale Skalierbarkeit

Die gesamte SIMATIC RTLS Lokalisationsinfrastruktur von Anchor und Gateway ist höchst flexibel, da beide Komponenten nicht nur im Funkbereich von 2,4 GHZ arbeiten, sondern bei gleicher Infrastruktur ebenso im UWB-Bereich eingesetzt werden können. Diese Hybrid-Technologie ermöglicht störungsfreie Ortung bei maximaler Skalierbarkeit im Indoor- und Outdoorbereich. Sie bietet mit nur einer Infrastruktur eine Ortung im Meter-Bereich wie eine Ortung im Zentimeter-Bereich. Beispiele finden sich bei der Staplerortung oder im Containermanagement. Beide Objekte werden im Innenbereich wie im Außenbereich eingesetzt und benötigen je nach Anforderung verschiedene Stufen der Ortungsgenauigkeit. Durch die optimierte Antennenperformance wird eine maximale Reichweite bei hoher Genauigkeit erreicht.

Je nach Anwendung und Betriebsbereich werden die Transponder an Werkstücken, Robotern, Fahrzeugen, etc. angebracht. Sie sind das Gegenstück zu Anchor und Gateway. In definierten Zeitabständen senden sie ein Funksignal zu Anchor und Gateway. Hierbei können die zwei verschiedene Ortungsmethoden TWR (Two Way Ranging) und TDOA (Time Difference of Arrival) eingesetzt werden. Einsatz und Art der Transponder ist abhängig von der jeweiligen Applikation. Der kompakte kleinste batteriebetriebene Transponder ist universell für die Ortung von Paletten ebenso einsetzbar wie für Behälter oder Werkstückträger. Transponder mit e-Ink Display bieten positionsabhängige Visualisierung von Informationen. Anwendung finden diese Transponder bei



Anchors und Gateways liefern das „Wo“ zu allen mobilen Objekten – von Fertigungs-Equipment über Materialien und Bauteile bis zum fertigen Erzeugnis.

der Ortung von Paletten bis hin zu kompakteren und größeren Werkstücken oder Behältern. Die bidirektionale Kommunikation ermöglicht eine Datenübertragung von und zu den Transpondern. Somit können relevante Informationen nicht nur an die übergeordneten Systeme geleitet werden, sondern diese können auch Informationen aus dem System heraus zurücksteuern und auf dem Transponder direkt anzeigen. Alle Bestandteile der Infrastruktur von SIMATIC RTLS haben eine eigene Spannungsversorgung. Anchor und Gateway werden durch eine externe 24 V Spannungsversorgung oder Power-over-Ethernet mit Strom versorgt. Transponder erhalten ihre Energie durch austauschbare Batterie- oder Akkubetrieb.

Vorteile für die Logistik der Zukunft

Wie kann die Logistik der Zukunft mit RTLS realisiert werden? Hier reicht die Bandbreite vom einfachen Suchen & Finden bis hin zu komplexen automatisch gesteuerten Prozessen. Allein durch die Vermeidung von Suchaufgaben lassen sich erhebliche Kosten sparen. In einem konkreten Anwendungsfall suchten 40 Mitarbeiter einer Elektronikfirma pro Tag rund 5 Minuten nach verschiedenen Materialien oder Werkzeugen. Was auf dem ersten Blick eine geringe Zahl ist, ergibt aufs Jahr Produktivitätsverluste von über 300.000 € - und die Kosten für verspätete Lieferungen sind noch nicht berücksichtigt.

Daneben sorgt RTLS für eine lückenlose Dokumentation, was für eine industriekonforme Qualitätssicherung unerlässlich ist. Eine automatische Erfassung von Produktionsabschnitten schafft Transparenz aller Materialströme. Alle Ankunfts- und Abfahrtszeiten von Materialien, Erzeugnissen und Werkzeugen werden automatisch erfasst. Hiermit lässt sich Qualitätssicherung nicht nur beweisen, sondern auch Wartungs- und Reparaturarbeiten können besser vorausschauend eingeplant und auf mögliche Qualitätsprobleme schneller reagiert werden.

Sind die Materialströme kontinuierlich erfasst, ist deren Überwachung und Kontrolle um ein Vielfaches vereinfacht. Am Beispiel Containermanagement lässt sich das wie folgt erklären: Durch die Echtzeitortung sind die Transportwege und die Auslastungen aller eingesetzten Container abrufbar und qualitativ hochwertig auswertbar. Ist die Nutzungshäufigkeit und -dauer von Behältern bekannt, kann der Bestand auf das Optimum für die Auslastung angepasst werden, ohne dass das operative Tagesgeschäft darunter beeinträchtigt werden muss. Zudem ergibt sich weiteres Optimierungspotenzial, wenn ortsabhängige Informationen, kombiniert mit Daten aus übergeordneten ERP-Systemen oder Produktionsplanungen zurück auf ePaper-Transponder gesendet werden.

Transponder mit Display für neue Logistikkonzepte

Ein SIMATIC RTLS ePaper-Transponder besitzt ein e-Ink-Display, womit erforderliche Daten genau zu dem Zeitpunkt für die Mitarbeiter ablesbar sind, wenn diese im Produktionsabschnitt benötigt werden. Die Nutzung der ePaper ist ein wichtiger Baustein für eine papierlose digitale Fabrik. Der Einsatz von Papier zur Zwischendokumentation innerhalb eines Produktionsabschnittes ist nicht mehr prozesssicher. Die komplexen Abläufe neuer moderner Fabriken benötigen neue Standards. Der Umstieg auf digital ist eine logische Konsequenz. Zum einen werden Tonnen von Papier gespart und somit Wald und Umwelt geschont. Darüber hinaus wird das Arbeiten grundlegend erleichtert. Der Mitarbeiter erhält die jeweils wichtigen Daten in dem jeweils zugehörigen Produktionsabschnitt. Exakte Informationen können in unzähligen Varianten auf den Moment genau visualisiert werden. Das macht den Prozess stabil und besser. Durch diese bidirektionale Kommunikation in Echtzeit können die Daten noch exakter entlang der vollständigen Prozesskette gesammelt werden, um somit den Verbesserungsprozess stetig vorantreiben zu können. Der Produktionsdurchsatz kann bei gleichzeitig steigender Qualität und sinkenden Kosten erhöht werden.



Der ePaper-Transponder erlaubt neue Interaktionsformen zwischen Mitarbeitern und IT-Systemen bei Materials Solutions.

RTLS kann ebenso beim Navigieren unterstützen. Stehen notwendige Reparaturarbeiten an, ist es wichtig, dass externes Wartungspersonal möglichst zielgerichtet auf dem kürzesten und sichersten Weg zum Ziel geleitetet wird. Exakte Ortungsinformationen helfen mit, standortabhängigen Anweisungen Gefahrensituationen zu vermeiden und Personal abhängig von deren Position und den jeweiligen Wartungsaufgaben effizient zu leiten.

Sämtliche Bewegungsabläufe von Produktionsmitteln oder Werkzeugen in einer smarten Fabrik lassen sich durch Ortung in Echtzeit nicht nur besser nachvollziehen und kontrollieren. Der Schlüssel zum digitalen Unternehmen sind flexible und selbst gesteuerte Produktions- und Logistikkonzepte. Fahrerlose Transportsysteme (FTS, AGV) oder mobile Roboter sind in der heutigen Industrie ein Kernelement für dynamische Organisationsabläufe. Die Selbststeuerung ist dadurch möglich, dass optimale Bewegungspfade ermittelt werden können und Auslastungen bestmöglich definierbar sind. Die geschaffene Transparenz der vollständigen Fertigung durch Lokalisierungsdaten ist der Grundstein für heutige und zukünftige industrielle Digitalkonzepte von Produktion und Logistik.

Anbindung an ERP, MES oder Cloud

Die x,y,z-Koordinaten werden vom Locating Manager über eine standardisierte ISO-Schnittstelle oder über das offene Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)-Protokoll an übergeordnete Systeme der bestehenden IT-Systemlandschaft geliefert. Somit können die Bewegungsdaten in vorhandene ERP- oder MES-Systemen flexibel integriert und dort verarbeitet werden. Auch die Nutzung von cloudbasierten Plattformen wie MindSphere ist möglich: Werksübergreifend kommen hier die Daten aus unterschiedlichsten Quellen und Systemen zusammen. Für fortschrittliche Analytik und Applikation werden die Daten in nutzbares und wertvolles Wissen transformiert. Vorhandene Potenziale können somit noch besser ausgeschöpft werden.

Bewährt in der Praxis

SIMATIC RTLS als Antwort auf die Anforderungen der Fabrik von Morgen ist aber keine Zukunftsmusik, sondern bewährt sich bereits in etlichen Installationen. Ein Beispiel ist Materials Solutions in Worcester (England). Das Unternehmen beschäftigt sich mit der Industrialisierung der additiven Fertigung nach dem Laser-Sinter-Verfahren. Die Fabrik ist dabei komplett ohne konventionelle Fördertechnik aufgebaut, weil die Dynamik im Maschinenpark einen ständigen Umbau zur Folge hat. Stattdessen wurde die Fließfertigung von Materialien und Halberzeugnissen durch den Einsatz von FTS quasi virtualisiert. RTLS-Transponder an den Behältern für Werkstücke und Erzeugnisse sorgen zusammen mit der SIMATIC RTLS-Infrastruktur für einen automatischen Warenfluss im Werk. Ein besonderer Vorteil: Die ePaper-Transponder erlauben eine neuartige, dynamische Kommunikation zwischen Mitarbeitern und den IT-Systemen, was einen weiteren Baustein für die Steigerung der Flexibilität darstellt. Die Fabrik von Materials Solutions ist somit nicht nur aufgrund der Produktionstechnik führend, sondern hat sich ein ebenso modernes Fertigungskonzept gegeben.

Fazit

Echtzeit-Lokalisierungsdaten dienen somit als Basis für innovative Fertigungskonzepte und Digitalisierungsprojekte. Sie sind ein Grundbaustein für Entwicklung und Etablierung digitaler Prozesse, Produkte oder Serviceleistungen. Die störende Suche zu Wochenbeginn entfällt und die Optimierung der Prozesse kann durch Einsatz neuer digitaler Produktions- und Logistikkonzepte starten.

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
Fachartikel
FAV-Di-PA-18/19-5
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.