



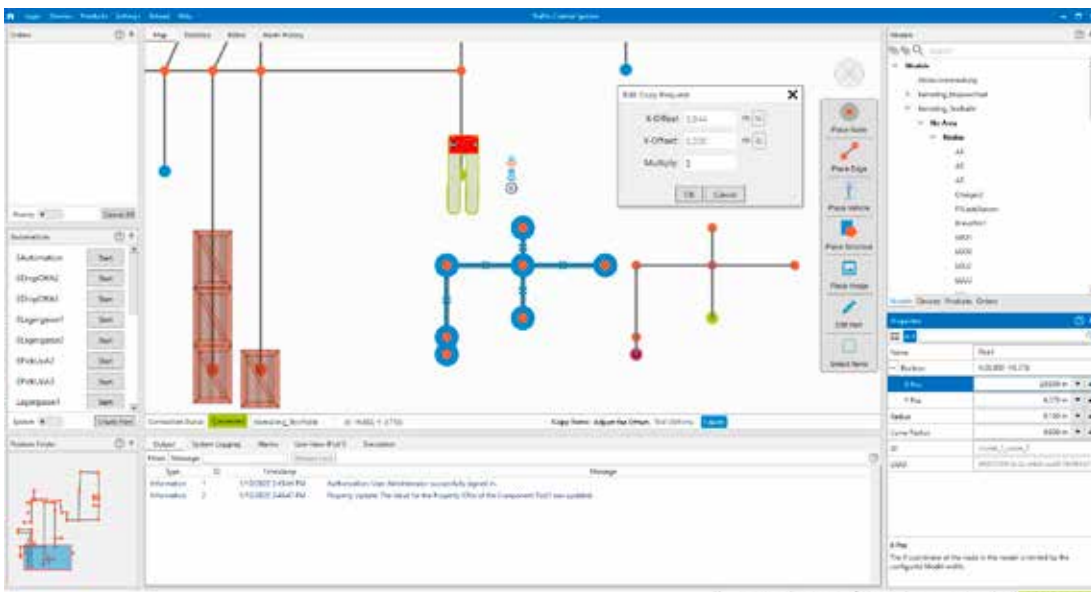
Fahrerlose Transportsysteme (FTS) spielen eine Schlüsselrolle bei der Flexibilisierung der Produktionsprozesse. Unter dem Namen TCS (Traffic Control System) bringt Sigmatek dafür ein modernes, **fahrzeughersteller-unabhängiges FTS-Leitsystem** auf den Markt, das mit offenen Standardprotokollen wie VDA 5050, MQTT, JSON, UDP, TC/IP überall Anschluss findet.

HERSTELLERUNABHÄNGIGE FTS-STEUERUNG

Bei der Flexibilisierung der Produktionsprozesse zur Umsetzung adaptiver Produktionsstrategien spielen Fahrerlose Transportsysteme eine Schlüsselrolle. Deren Steuerung erfolgt meist mittels proprietärer Systeme ihrer Hersteller oder durch Individualprogrammierung. Sigmatek bringt ein fahrzeugherstellerunabhängiges FTS-Leitsystem auf den Markt. Dieses lässt sich einfach in Automatisierungslösungen integrieren, aber auch völlig unabhängig von diesen nutzen. Erstmals in seiner Firmengeschichte wird der österreichische Automationsystemhersteller dadurch zum Anbieter eines reinen Softwarepaketes. **Von Ing. Peter Kemptner, x-technik**

Immer schnellere Innovationszyklen und die Nachfrage nach Großserienprodukten mit Individualisierung verlangen von der produzierenden Industrie eine sehr hohe Flexibilität. Diese ist nur mit einem hohen Automatisierungsgrad auf der Grundlage digitalisierter Produkt- und Produktions-

daten zu erreichen. Die sogenannte digitale Transformation kann nur dann die gewünschten Ergebnisse herbeiführen, wenn die Automatisierung der Produktionsanlagen umfassend ist. Sie muss neben den Maschinen auch die Roboter und Handhabungsgeräte umspannen sowie die gesamte Fördertechnik.



Sigmatek TCS lässt sich einfach in Automatisierungslösungen integrieren, aber auch völlig unabhängig von diesen nutzen. Es bietet einen **einfach zu bedienenden grafischen Editor für die Erstellung passgenauer Anlagen-Layouts.**

Per FTS zur Industrie 4.0

Auf diesem Gebiet lösen Fahrerlose Transportsysteme (FTS) immer öfter die früher üblichen starren Installationen ab. Sie nehmen dem Menschen nicht nur eintönige und beschwerliche Prozessschritte ab, sondern lassen sich auch wesentlich leichter an veränderte Anforderungen, Abläufe und Transportwege anpassen. So liefern sie auf den Gebieten Werkstücktransport, Montageliniegestaltung und Intralogistik die Grundlage für die adaptiven, also selbstoptimierenden Produktionsprozesse von Industrie 4.0. In den meisten FTS erledigen die Fahrerlosen Transportfahrzeuge (FTF) die Navigationsaufgaben an Bord. Sie arbeiten dabei Transportaufträge ab, die sie von einer übergeordneten Steuerung erhalten.

Marktlücke unabhängiges FTS-Leitsystem

„Die Systeme der etablierten, marktführenden Hersteller sind oft sehr abgeschlossen“, erklärt Alexander Melkus, Geschäftsführer des Salzburger Automatisierungssystemherstellers Sigmatek, und ergänzt: „In jüngster Zeit hinzugekommene vollautonome Fahrzeuge eignen sich noch weniger für die Integration. Sie sind eher für den Werkstattbetrieb geeignet als für die Verwendung als Teil der Gesamtautomatisierung eines Industriebetrie-

bes.“ Diese Problemstellungen und die daraus resultierenden Integrationshürden sind in der Fachwelt bekannt. Sie haben zu Normierungsbestrebungen geführt. Deren erstes Ergebnis ist die VDA 5050, eine vom Verband der Automobilindustrie (VDA) und dem Fachverband Fördertechnik und Intralogistik im Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) gemeinsam definierte standardisierte Schnittstelle für die Kommunikation zwischen FTF und Leitsteuerung. Dies ermöglicht erstmals das Integrieren von FTF verschiedener Hersteller in eine Leitsteuerung. Sigmatek hat bereits seit Jahren das Ohr am FTS-Markt. Immerhin arbeiten Sigmatek-Systeme als Bordrechner in den Fahrzeugen einer guten Handvoll europäischer FTS-Hersteller. „Wir erkannten, dass ein fahrzeugherstellerunabhängiges Flottenmanagementsystem in diesem Umfeld eine Marktlücke darstellt und beschlossen, diese zu füllen“, erläutert Alexander Melkus.

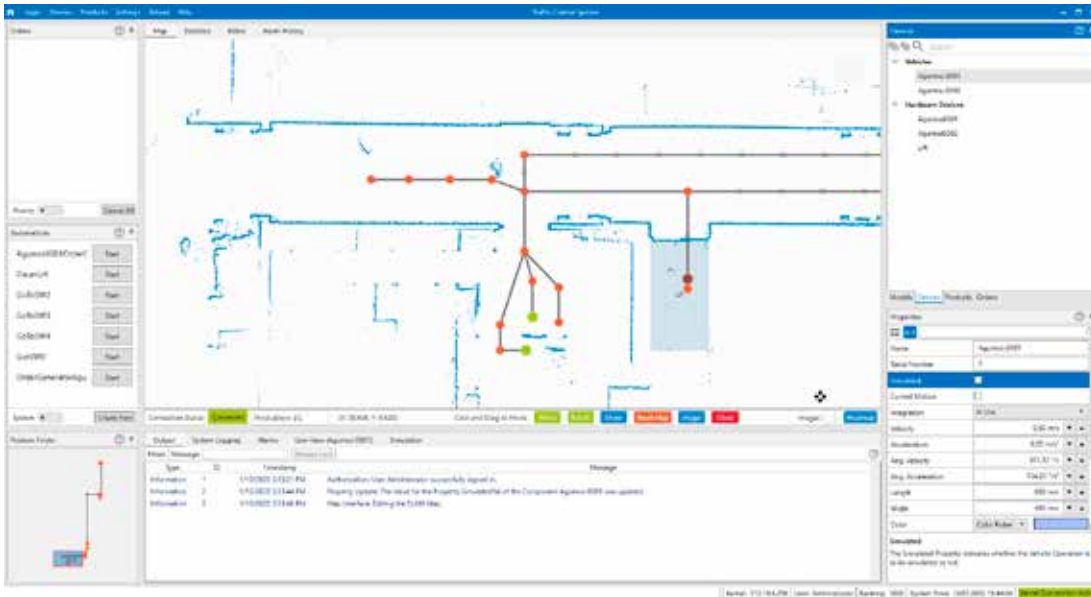
Zwischen ERP-System und Fahrzeug

Der Name des Sigmatek-Leitsystems lautet TCS. Das steht für Traffic Control System. Als solches arbeitet die Software als Zwischenebene zwischen den Fahrzeugen selbst und Warenwirtschafts- und Lagerverwaltungssystemen. Aus diesen bezieht Sigmatek TCS Transportaufträge. >>



„Mit Sigmatek TCS bieten wir ein umfassendes FTS-Flottenmanagementsystem mit flexiblen Anbindungsmöglichkeiten an, das sich ganz ohne Bezug zu Sigmatek-Systemen nutzen lässt.“

Alexander Melkus, Geschäftsführer der Sigmatek GmbH & Co KG



Sigmatek TCS bietet die Möglichkeit, z. B. von Fahrerlosen Transportfahrzeugen per SLAM-Navigation aufgenommene **Echtdaten zu importieren, um die Landkarte an die tatsächlichen Gegebenheiten anzupassen.**

Wie eine Taxizentrale schickt das Leitsystem ein verfügbares Fahrzeug zum Aufnahmeort und anschließend zur Lieferadresse. Das System erhält die Fahraufträge für die einzelnen Fahrzeuge und kümmert sich um die Routenplanung. Ist kein Warenwirtschaftssystem vorgelagert, können Fahraufträge auch direkt im TCS erstellt werden. Der Ablauf eines Fahrauftrags ist frei programmierbar. TCS berücksichtigt dabei Besonderheiten der möglichen Wege, etwa Einbahnen, permanente oder temporäre Hindernisse oder benutzerdefinierbare Einschränkungen.

Anpassung an die Realität

Nur in den seltensten Fällen stimmt bei der Erstellung der Hallenpläne die Theorie mit der Realität überein. Deshalb bietet Sigmatek TCS die Möglichkeit Echtdaten zu importieren, um die Landkarte an die tatsächlichen Gegebenheiten anzupassen. Diese können z. B. von Fahrerlosen Transportfahrzeugen im Zuge der Navigation mit dem konturgeführten SLAM-Verfahren aufgenommen werden. Für die Erstellung der Routenplanungs-Applikation steht Planern im Sigmatek TCS eine grafische Oberfläche zur Verfügung. Wichtige Funktionen dieser GUI, wie beispielsweise der Landkarteneditor, sind webbasierend und können so auch mit mobilen Endgeräten für einen schnellen Zugriff unterwegs genutzt werden. In diesem grafischen Editor lassen sich

auch die einzelnen Fahrzeugtypen und Transportbehälter anlegen und beliebig instanzieren. Das kann auf Basis importierter Unterlagen ihrer Hersteller passieren, aber auch in Form generischer Definitionen. Dabei wird auch das Verhalten der einzelnen Fahrzeuge an den einzelnen Stationen spezifiziert.

Verkehrprobleme vermeiden und dynamisch reagieren

„Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal zwischen guten und weniger guten FTS-Leitsystemen ist ihre Fähigkeit zur effizienten und dynamischen Verkehrsplanung“, weiß Sigmatek-Applikationsingenieur Gerhard Veldman, der federführend an der Entwicklung von Sigmatek TCS mitwirkte. „Es geht um eine effiziente Auftragsabarbeitung mit geringster Streckenbelegung.“ Dabei müssen Vorfahrtsregeln (begehbare Routenstücke, aufnehmbare Ladungen usw.) und die Ladezustände der Fahrzeugakkus beachtet werden. Dynamisch reagieren zu können ist ein wichtiger Teil der Routenplanung. Wenn z. B. ein Hindernis gemeldet oder die Landkarte angepasst wird, reagiert das TCS sofort und sucht die bestmögliche Route für alle Fahrzeuge unter Berücksichtigung der neuen Bedingungen. Sigmatek TCS bietet die Möglichkeit, Hindernissen auszuweichen. Dazu kann das System Hindernisse umfahren oder auf Alternativrouten ausweichen. Wenn ein Fahr-



Zu den Stärken des FTS-Leitsystems TCS von Sigmatek gehören das flexible, freiprogrammierbare Handling von Aufträgen, die Fähigkeit zur effizienten und dynamischen Verkehrsplanung sowie umfangreiche Analysemöglichkeiten. Damit können FTF-Systeme in Anlagen mit verschiedensten Anforderungen passgenau eingesetzt werden.

Gerhard Veldman, Applikationsingenieur bei der Sigmatek GmbH & Co KG

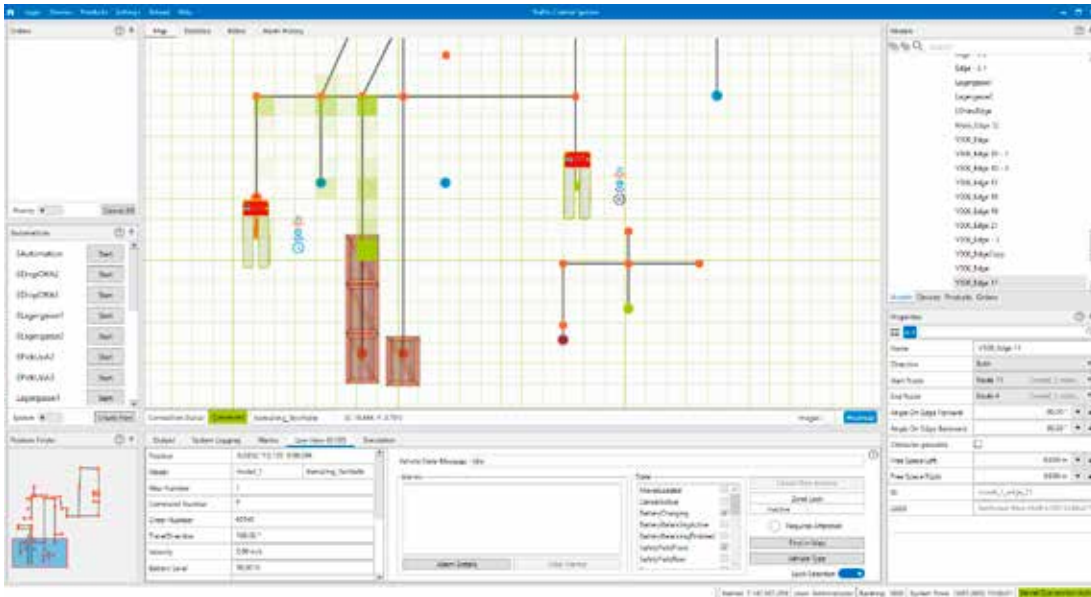


Die Visualisierung zeigt permanent eine vollständige Echtzeitdarstellung von Ort, Bewegungsrichtung und -geschwindigkeit sowie die Batterieladestände der einzelnen Fahrzeuge.

zeug die Route verlassen soll, berücksichtigt das System sogar die Breite der Ladung. Aufgrund verschiedener Sicherheitsaspekte müssen Bereiche, über welche die FTF ausweichen dürfen, explizit definiert werden. Das erfolgt anwenderfreundlich mit dem grafischen Landkarten-Editor.

Einfache Hardwareintegration

Zur Konfiguration eines FTS-Leitsystems gehört auch die Integration der Geräte. Einfachere Dinge wie z. B. Ampeln oder Schranken lassen sich schnell und komfortabel hinzufügen und konfigurieren. Für die Integration komplexerer Knotentypen wie Rolltore oder Auf- >>



Dem Plan überlagerte **Heatmaps** lassen Rückschlüsse auf Stauungen und andere Verkehrszustände zu.

zügen finden sich vorbereitete Schnittstellenroutinen in der Programmibliothek. Die physikalische Hardwareanbindung für umgebende Steuerungs- oder Automatisierungssysteme sowie ERP- oder Lagerverwaltungssysteme erfolgt per MQTT-Schnittstelle oder über ein HTTP Representational State Transfer (REST) Application Programming Interface (API).

Für die Integration in die Sigmatek-Softwaresuite LASAL bietet Sigmatek TCS eine eigene Library, die das Hardware-Mapping besonders einfach macht. Nutzer anderer Systeme mappen die Signalbezeichnungen aus Sigmatek TCS anhand der mitgelieferten Schnittstellendokumentation im jeweiligen Engineeringssystem auf die verwendete Hardware. Per Mapping erfolgt auch die WLAN-Integration mit Zuweisung der Kommunikationsart je nach Typ der verwendeten Fahrzeuge. Manche Hersteller nutzen dafür z. B. UDP-Protokolle, die VDA 5050 spezifiziert MQTT.

Sicherheit durch Simulation und Analyse

Wichtig ist bei all dem die Möglichkeit, die Abläufe vorab zu simulieren. In Sigmatek TCS erfolgt diese Simulation bis zu 720-mal schneller als der reale Ablauf. So kann ein ganzer Tag in zwei Minuten vollständig abgebildet werden.

Sicherheit gibt auch die Visualisierung im laufenden Betrieb. Dabei erfolgt permanent eine vollständige Echtzeitdarstellung der Fahrzeugbewegungen mit sämtlichen Statusinformationen. Ort, Bewegungsrichtung und -geschwindigkeit sowie Batterieladestände der einzelnen Fahrzeuge werden in der 2D-Landkarte dargestellt. Dem Plan überlagerte Heatmaps lassen Rückschlüsse auf Stauungen und andere Verkehrszu-

stände zu. Ein Analysemodul meldet unmittelbar alle auftretenden Fehler und Alarme und ermöglicht die Untersuchung der Fehlerursachen.

Die volle Unabhängigkeit

„Mit Sigmatek TCS bieten wir ein umfassendes FTS-Flottenmanagementsystem an, das sich ganz ohne Bezug zu Sigmatek-Systemen nutzen lässt“, stellt Alexander Melkus fest.

So wie die Vollintegration der Kinematik eines 6-Achs-Roboters in die Steuerung einer Werkzeugmaschine kann natürlich auch die Integration eines Fahrerlosen Transportsystems in die Gesamtautomatisierung einer Produktionslinie sehr viel Sinn ergeben. „Diese ist mit Sigmatek TCS, wie oben beschrieben, mit geringem Aufwand möglich“, bestätigt Gerhard Veldman und ergänzt: „Am einfachsten ist das natürlich dann, wenn es sich dabei ebenfalls um ein Sigmatek-System handelt.“

www.sigmatek-automation.com

Flotteneffizienz auf einen Blick bietet ein Analyse- und Statistikmodul. Es meldet unmittelbar alle auftretenden Fehler und Alarme, zeigt z. B. an, welche Ersatzfahrzeuge bei Bedarf zur Verfügung stehen und ermöglicht eine exakte Auswertung von Auftrags-eingang, Durchsatz oder Fehlerursachen.

