

Für ein sicheres Miteinander

Was es bei der Erstellung von AGV-getriebenen Fabriklayouts zu beachten gilt

„Fahrerlose Transportsysteme“ (FTS) werden bereits seit den 80er Jahren im Automobilbau eingesetzt, wenn auch aufgrund der anfangs unzuverlässigen und sehr teuren Technik nur vereinzelt. Die aktuelle Forderung nach mehr Flexibilität mit der Zielvorgabe einer „freiprogrammierbaren“ Fabrik – Software-Anlagen statt Hardware-Anlagen – machen nunmehr FTS jedoch auch für den Karosseriebau interessant. Sinkende Preise, robustere Technik und neue Navigationssysteme fördern diesen Trend.

Mit Hilfe von Fahrerlosen Transportsystemen können verschiedene Formate transportiert werden: Kleinteile werden in Boxen, in Stapelbehältern, auf Förderbändern oder auf Stau-bändern befördert. Großteile wie Seitenwände oder Bodengruppen können als Einzelteil auf Trägern/Skids oder mit direkter Aufnahmetechnik/Spanntechnik (Unterbau) befördert werden. Zu guter Letzt werden auch Kleinstteile in standardisierten Tablets oder Europaletten bewegt.

Klassische Technik ergänzen und vernetzen

Die Tünkers Maschinenbau GmbH aus Ratingen bietet in Kooperation mit dem FTF-Spezialisten Sinova aus Brasilien aktuell verschiedene Automationslösungen für den europäischen Markt an. Neben Versorgungs-FTF zum Transport der Teile zwischen Bestands- und Produktionslinie sowie Transport-FTF zum sicheren Transport von Teilen durch Gänge und Flure trotz Bewegung von Menschen und anderen Fahrzeugen,

Auf einen Blick

Vorteile des FTS-Einsatzes

- | mehr Flexibilität
- | hohe Präzision
- | Transport von hohen Lasten
- | Nachrüstfähigkeit in bestehende Systeme
- | schnelle Anpassung bei Änderungen des Layouts
- | Transport durch mehrere Gebäudekomplexe
- | geringe bis keine Infrastrukturanpassungen
- | In- und Outdoor Navigation



Das frei navigierbare Stauförder-FTF ist eine Tünkers-Entwicklung, mit der eine freie Gestaltung des Werks- oder Zellenlayouts möglich wird.



Mit Hilfe von Fahrerlosen Transportsystemen können verschiedene Formate, wie zum Beispiel Großteile (Seitenwände oder Bodengruppen), als Einzelteil auf Trägern/Skids oder mit direkter Aufnahmetechnik/Spanntechnik (Unterbau) befördert werden.

installieren die Tünkers-Ingenieure auch nach Kundenanforderungen Prozesslinien-FTF zur sicheren Bearbeitung und Montage direkt auf dem FTF. Hierzu werden fahrerlose Plattformen mit unterschiedlicher Spann- und Greiftechnik aus dem Tünkers-Baukasten versehen. Neben den Plattformen für Montagelinien umfasst das Produkt-Programm auch Schlepper-, Unterfahrschlepper-, Rollenbahnen- und Stapler-FTF. Christian Dreyer, Produktmanager für AGV bei

der Tünkers Maschinenbau GmbH erläutert: „FTF sind eine sinnvolle Ergänzung zu unseren bestehenden Produkten. Wir können damit unsere klassische Technik ergänzen und vernetzen. Dieses Geschäftsfeld ist für uns das verbindende Element bei der Aufgabe, dem Kunden das komplette Produktprogramm rund um den Industrieroboter zu liefern“.

Die Technologie werde sowohl zum Transport als auch zur Bearbeitung oder Montage

eingesetzt. Es gibt Fahrzeuge, die nur für den Transport bestimmt sind. Auf anderen Vehikeln werden Arbeitsschritte ausgeführt, entweder manuell oder mit einem Roboter. Es werde aber auch kollaborativ auf den Fahrzeugen montiert. Das stelle hohe Anforderungen an die Präzision und die Sicherheit der FTF.

Prozesse optimieren mit Stauförder-FTF

Das frei navigierbare Stauförder-FTF ist eine Tünkers-Entwicklung, mit der eine freie Gestaltung des Werks- oder Zellenlayouts möglich wird. Jedes FTF wird als zusätzlicher Bauteilpuffer eingesetzt und kann vom Werker, vom Roboter oder auch direkt von einem angekoppelten Stauförderer beladen werden. Die letztgenannte Variante bringt laut Tünkers einen enormen Zeitvorteil mit sich, da das Be- und Entladen in nur einem Arbeitsschritt erfolgen kann. Auch größere Entfernungen, eine nicht geradlinige Förderung oder Förderung durch mehrere Gebäudekomplexe sollen für den Stauförder-AGV kein Problem darstellen.

Dazu ergänzend werden die autonomen Anwendungen durch den Einsatz des eigens von Tünkers entwickelten elektrischen Feinpositionierungssystem sehr präzise. Das Koppelungselement EMCP 80 ermöglicht die Feinpositionierung von +/- 0,1 Millimetern.

Verschiedene Möglichkeiten der Navigation

Das Herz eines FTF ist ein Industrie-PC, der die komplette Systemlogik verwaltet. Es ist verbunden mit den Steuerungen, Controllern, Sensoren und Aktoren, die über verschiedene Kommunikationsprotokolle wie Profisafe, CAN-BUS und Ethernet kommunizieren.

Die Navigation der Systeme kann induktiv, optisch oder per Laser erfolgen. Während bei der Induktions-Navigation eine baulich aufwändige Maßnahme zum Einlassen des Kabels in den Boden notwendig ist, sind bei den anderen beiden Lösungen keine baulichen Anpassungen notwendig. Die optische Navigation erfolgt über eine einfach auf den Boden aufgebrachte Spurführung, die seitens des FTF durch eine Kamera erkannt und mittels Videokonverter ausgewertet wird.

Bei der Navigation per Laserscanner muss man zwischen zwei Systemen unterscheiden. Die reine Lasernavigation nutzt Reflektionsmarken, die an strategisch angebrachten Punkten entlang der Route installiert werden. Durch eine Triangulation zwischen Laserscanner und Reflektionsmarke kann das FTF seine Position bestimmen. Währenddessen nutzt die „Freie Lasernavigation“ die reinen Konturdaten der Umgebung. Die Positionsbestimmung erfolgt über einen SLAM-Algorithmus, der gleichzeitig die Positionsbestimmung und das Kartenerstellen übernimmt. Für die Positionsbestimmung wird ein Ist-/Sollwert-Vergleich der Konturdaten

Die Tünkers-FTF im Detail

Ausführungen für verschiedene Anwendungsgebiete

Stapler-FTF: autonomes Fahrzeug, das den Leistungsumfang eines vom Werker gesteuerten Fahrzeugs ersetzt; flexible Aufnahme von Paletten, Werkstücken oder Großladungsträgern, die bodenseitig oder in Regalsystemen angeordnet sind

Unterfahrschlepper-FTF: Transport von rollengelagerten Behältern und Sequenzwagen durch Unterfahren (Tunneln) und Andocken; das Kuppeln erfolgt elektrisch/pneumatisch. Der Vorteil liegt in der Trennung vom FTF als reine Antriebseinheit und den mit Normkuppelung versehenen Transportbehältern.

Coil-FTF: Sonderbauform, ausgerichtet auf den Transport von Coils unterschiedlicher Durchmesser; integrierte Hubfunktion ähnlich eines Stapler-FTF

Ladungsträger-FTF: Bauteilaufnahme als einfaches Trägersystem in modularer Bauweise, ähnlich einem Robotergreifsystem, zur sicheren Aufnahme und Positionierung des Bauteils beim Verfahren oder an beliebigen Orten

Stauförderer-FTF: Fusion des Stauförderers mit einem FTF; die genormten Stauförderpaletten dienen als Bindeglied der Logistikkette. Die mit Bauteilen bestückten Paletten werden beim Andocken eingesteuert und die Leerpaletten gleichzeitig im Untertransport zurückgeführt.

Rollenbahn-FTF: FTF ausgerüstet für den Transport von Normbehältern; elektrisch angetriebene Rollenbahn zur Übernahme oder Übergabe des Behälters in den Bahnhöfen/Stationen. Bei passiven Bahnhöfen/Stationen kann das FTF mit einem Teleskopgreifsystem ausgestattet werden, um selbstständig Normbehälter auf das FTF zu fördern.

Hub-FTF: FTF ausgestattet mit einer zusätzlichen Hubeinheit, mit der verschiedene Höhenstufen in Ent- und Beladestationen kompensiert werden; optional gestaltet zum Beispiel als FTF mit Ladungsträger, Stauförderer oder Rollenbahn

Schlepper-FTF: Transport von rollengelagerten Transportbehältern, Wagen oder auch Routenzügen; Ankopplung des Schleppers alternativ manuell oder automatisiert

Skid-FTF: Transport von auf Skid aufgeständerten Rohkarossen oder kompletten Bodengruppen; Träger gestaltet als angetriebene Rollenbahn zur Übergabe der Karosse an die Skid-Rollenbahnstation

durchgeführt. Reflektionsmarken oder sonstige Infrastrukturanpassungen sind bei der „Freien Lasernavigation“ nicht notwendig.

Als neueste Navigationsmöglichkeit bietet Tünkers auch die Steuerung über Ultra-Wideband (UWB) an. UWB ist eine Drahtlostechnologie, die im Gegensatz zu den bisherigen Technologien kaum stör anfällig sei. Damit erschließe sie ungenutzte Kapazitäten im elektromagnetischen Spektrum. Mit UWB können Daten über ein extrem breites Frequenzspektrum übertragen werden.

Sicherheitskomponenten für ein gefahrloses Miteinander

Damit Mensch und Roboter gefahrlos miteinander arbeiten können, besitzt das FTF serienmäßig Sicherheitskomponenten zur Geschwindigkeitskontrolle, zur Anti-Kollisionskontrolle, zur Überwachung der Steuerzeiten sowie Not-Aus-Schalter.

Die Umgebung des Fahrzeugs wird von einem Lasersystem in einem Umkreis von bis zu neun Metern überwacht. Sobald ein Hindernis erkannt wird oder ein Objekt in den einprogrammierten Sicherheitsbereich eintritt, löst das Lasersystem aus und das FTF wird umgelenkt bzw. der Betrieb des FTF sofort gestoppt. Die Programmierung erfolgt in der Regel auf zwei Ebenen:

1 Kontrollierte Geschwindigkeit: Wenn ein Objekt oder eine Person in diesem Bereich erkannt wird, verlangsamt sich das FTF bis zur Freigabe des Bereiches.

2 Not-Aus: Sobald ein Objekt in diesem Bereich erkannt wird, wird ein Nothalt ausgelöst. Das heißt, die Motoren werden stromlos geschaltet oder die elektromagnetische Bremse eingeschaltet. Nach einer erneuten Freigabe nimmt das FTF den Betrieb wieder auf.

Bei aller sicherheitsunterstützenden Technik muss auch das Umfeld der FTF gewisse Anforderungen erfüllen, damit die Fahrzeuge sicher, korrekt und ohne Unterbrechung in Betrieb sein können. So ist die Strecke immer sauber zu halten, frei von Objekten, schmierigen und öligen Stellen, Flüssigkeiten oder Verunreinigungen, die den Kontakt zwischen den Antriebsrädern des FTF und dem Boden beeinträchtigen. Kisten, Karren, Gabelstapler oder andere Gegenstände sollten nicht auf der Strecke stehen. Zudem ist es laut Tünkers sinnvoll, einen Sicherheitsabstand von mindestens 0,5 Metern von gespeicherten Geräten oder Gegenständen zur Strecke des FTF einzuhalten. Da dieser Sicherheitsabstand nicht immer eingehalten werden kann, setzt Tünkers 3D-Kameras zur Detektierung ein, um zum Beispiel Gabelstapler-Zinken, die in den Fahrweg ragen, zu detektieren und das FTF vor einer Kollision zu stoppen. (ck)