

Fahren, Lenken und Positionieren: Sensorik in FTS

Ohne Fahrer sicher funktionierend

Fahrerlose Transportsysteme (FTS) der MLR System GmbH sorgen für einen effektiven und wirtschaftlichen Materialfluss in Produktion, Montage und Lager. Unterschiedliche Güter werden vollautomatisch von ihren Bereitstellplätzen aufgenommen, sicher transportiert und an die Zielposition abgegeben. Zur Ermittlung der Geschwindigkeit und des Lenkwinkels der Fahrzeuge sowie der exakten Position der Lastträger kommen Drehgeber und Seilzugsysteme der Kübler GmbH aus Villingen-Schwenningen zum Einsatz. Mit genauen Drehzahl- und Positionssignalen gewährleisten sie eine sichere und zuverlässige Funktion der FTS.

tenübertragung sowie Infrastruktur und periphere Einrichtungen) kundenspezifisch an die jeweilige Aufgabenstellung und die vorhandenen Umgebungsbedingungen angepasst werden. Die MLR System GmbH aus Ludwigsburg bietet hierfür jeweils unter-

Die sehr kompakte Baureihe Caesar fördert Güter sicher auf engstem Raum. Die leistungsstarken Fahrzeuge können sowohl Lasten transportieren als auch als Schlepper eingesetzt werden. Werden Güter von höherliegenden Bereitstellplätzen auf-

türlichen Landmarken und Magnetnavigation, oder die klassischen Leitspurführungen, wie die aktiv oder passiv induktive und die optische Spurführung.

Anders als bei spurgeführten Systemen, bei denen Sensoren einem optischen oder metalli-



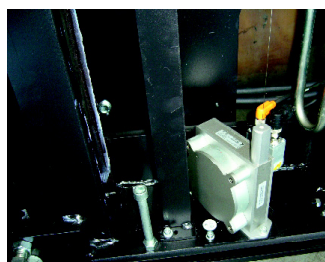
Mit dem FTS vom Typ Phoenix R können die Lasten an höher gelegenen Stellplätzen aufgenommen und abgesetzt werden



Absolut-Drehgeber der Baureihe Sendix M36 messen die Winkelstellung der Lenkachse

Für jeden Einsatzfall das passende Transportsystem

Der wesentliche Vorteil fahrerloser Transportsysteme (FTS) ist ihre hohe Flexibilität, mit der sie alle Arten von Gütern effektiv und wirtschaftlich fördern. Die Transportvorgänge werden transparent und kalkulierbar, und die Logistikkosten lassen sich durch geringere Personalkosten, kleinere Bestände und Vermeiden von Fehllieferungen und Transportschäden reduzieren. Um hier das Maximum zu erzielen, muss jedes System (Transportfahrzeuge, Leitsteuerung, Energieversorgung, Einrichtungen zur Standortbestimmung und Lageerfassung, Einrichtungen zur Da-



Die Hubhöhe des Lastträgers wird mithilfe des Seilzugsystems B80 bzw. C120 gemessen

(Bilder: MLR, Kübler 2)

schiedliche Kombinationen von Fahrzeugtyp und Navigationsverfahren an: Die Baureihe *motormouse* zeichnet sich durch eine hohe Funktionalität und eine einfache, kostengünstige Installation des Fahrkurses aus. Die Fahrzeugkosten liegen weit unterhalb der Kosten traditioneller Systeme.

genommen oder abgegeben, sind die FTS-Baureihen *Phoenix* oder *I-SIS* prädestiniert. Die Lasten werden bodeneben aufgenommen und bis auf eine Höhe von 3 m gehoben. Die Baureihe *Casero* ist für den flexiblen Einsatz in öffentlichen Gebäuden (z. B. Krankenhäuser, Pflegeheime, Hotels oder Büros) konzipiert.

Viel Technologie auf engem Raum

Die FTS bewegen sich vollautomatisch zielsicher in der Montage- oder Lagerhalle vom Lagerplatz zur Maschine oder zur Fertigungsanlage und wieder zurück. Bei Bedarf steuern sie selbstständig das Andocksystem zum Aufladen der Batterien an. Zur Navigation dienen leitspurfreie Navigationstechniken, wie Lasernavigation mit künstlichen oder na-

schon Leitband oder einem im Boden eingelassenen Leitdraht folgen, sind bei spurfreien Systemen die Fahrtrouten nur virtuell im Fahrzeugrechner gespeichert. Alle Fahr- und Handlungsbewegungen werden über präzise Sensoren für die Weg- und Winkelerfassung gesteuert. Ihre Qualität bestimmt die Genauigkeit der Navigation und die Häufigkeit erforderlicher Korrekturen. Zur Korrektur von Abweichungen zwischen der realen und der virtuellen Fahrtroute erfasst das Fahrzeug bei der Magnetnavigation Referenzmagnete im Boden, bei der Lasernavigation orientiert sich das Fahrzeug entweder an künstlichen Landmarken (Reflektoren) oder tastet die Umgebung mit einem Laserstrahl ab.

In den frei navigierenden Fahrzeugen ist die Automatisierungstechnik auf engstem

Raum untergebracht, denn die kompakte Konstruktion ist nötig, um die Transportwege platzsparend gestalten zu können. Sensoren, Antriebe, Steuerungselemente und auch Positions- und Drehzahlgeber müssen daher perfekt zusammenspielen, um einen einwandfreien Betrieb zu gewährleisten. Bei diesen anspruchsvollen Steuerungsaufgaben bewähren sich Drehgeber und Seilzugsysteme der Kübler GmbH bestens.

Bewegungssensorik aus einer Hand

Robuste Miniatur-Inkrementaldrehgeber des Typs 2400 messen die Geschwindigkeit der Fahrzeuge. Ein Drehgeber sitzt jeweils am rechten und am linken Antriebsrad und liefert die schnellen Echtzeitsignale an die Steuerung. Kom-

pakte Absolut-Drehgeber der Baureihe Sendix M36 messen zudem die Winkelstellung der Lenkachse. Der Positionswert wird über eine CANopen-Schnittstelle an die Steuerung übertragen, damit das FTS sicher und dynamisch die Fahrstrecke bewältigen kann.

Das Transportgut muss an unterschiedlichen Orten aus verschiedenen hohen Bereitstellplätzen entnommen und auch wieder an unterschiedlichen Plätzen abgeladen werden.

Die Höhe des Lastträgers wird mithilfe des Kübler-Seilzugsystems B80 bzw. C120 gemessen, das einen Messbereich von bis zu 6 m abdeckt. Hierbei wird die Höhe des Lastträgers über ein Drahtseil und eine Trommel in eine rotative Bewegung umgewandelt. Ein absoluter Multiturn-Drehgeber misst den Positionswert und überträgt ihn ebenfalls über

die CANopen-Schnittstelle an die Steuerung. Selbst nach einem kompletten Abschalten des Fahrzeugs steht die absolute Position des Lastträgers beim Einschalten sofort zur Verfügung. Als Experte für Sensorik in Antriebs- und Positioniersystemen liefert Kübler alle Komponenten aus einer Hand. Gemeinsam mit den Kunden werden zuvor die jeweiligen Anforderungen diskutiert und die besten Lösungen vor Ort zusammengestellt.

Kompakt und zuverlässig

Kübler-Drehgeber der Baureihe Sendix M 36 sind speziell für den Einsatz in der mobilen Automation konzipiert. Sie wurden unter einer Schockbelastung von 500 g und einer Vibrationsbelastung von 30 g intensiv getestet. Zu den wei-

teren Nutzervorteilen zählen die vor Dampfstrahlung geschützte Wellendichtung und die komplett vergossene Elektronik. Somit ist der Geber mit einem Arbeitstemperaturbereich von -40 °C bis +85 °C und einer Schutzklasse von IP69k für den mobilen Einsatz in Innenräumen sowie im Außenbereich sehr gut geeignet. Die Miniaturdrehgeber der Reihe 2400 lassen sich wegen ihrer kompakten Bauform mit einem Außendurchmesser von nur 24 mm bestens unter beengten Platzverhältnissen nutzen. Mit einer Auflösung von 1024 Impulsen pro Umdrehung liefern sie eine hochauflösende Drehzahlinformation und ermöglichen die hochdynamische Regelung des Fahr-antriebs. Ebenso wie die Seilzugsysteme arbeiten sie bei Umgebungstemperaturen von -20 °C bis +85 °C. □