

Hinderniserkennung und Containererfassung im rauen Hafeneinsatz

Lasermesssysteme für freifahrende

Das auf Hafenautomatisierung spezialisierte australische Unternehmen Patrick Technology & Systems (PTS) hat mit dem AutoStrad™ ein automatisches, frei fahrendes Transportsystem für den Containerumschlag entwickelt. Bei der Hinderniserkennung auf den Fahrwegen und bei der Erfassung von Containern kommen Lasermesssysteme LMS von der Sick AG zum Einsatz. Sie sind sowohl hardware- als auch softwaretechnisch auf die rauen Bedingungen des Outdoor-Einsatzes ausgelegt und bewähren sich u. a. an Fahrzeugen im Hafen von Brisbane.

■ Michael Burger

PTS, ein Joint-Venture des australischen Hafenbetreibers Patrick und des finnischen Herstellers Kalmar, betritt mit dem Einsatz von Lasermesssystemen LMS kein Neuland, sondern greift auf die vorherrschende Systemlösung für die Hafenautomatisierung zurück.

Weltweit sind mehrere tausend Geräte im Einsatz – vor allem, weil sie robust sind, eine hohe Reichweite bieten, unabhängig von Wetter, Lichtverhältnissen und Remissionseigenschaften möglicher Objekte arbeiten und sich die Messfunktionen auf einfache Weise den jeweiligen Einsatzumgebungen anpassen lassen. Damit ist höchstmögliche Verfügbarkeit gewährleistet – nicht nur der LMS selbst, sondern auch der mit ihnen automatisierten Anlagen und Fahrzeuge wie beispielsweise dem AutoStrad™.

AutoStrad™ – mehr Effizienz beim Containerumschlag

Aufgabe von AutoStrad™-Fahrzeugen (Automated Straddle Carrier) ist es, mehr Flexibilität und Effizienz an der Transport- und Handling-Schnittstelle Wasser-Land zu gewährleisten. Um dies zu ermöglichen, hat PTS auf einen üblichen bemannten Containertransporter zurückgegriffen und automatisiert. Die Fahrzeuge entsprechen in Baugröße, Geschwindigkeit und Einsatzspektrum „normalen“ Straddle Carriern, können in jeder Umgebung eingesetzt werden, bieten ein Höchstmaß an Verfügbarkeit und Sicherheit und halten schließlich einer vergleichenden wirtschaftlichen Betrachtung stand. Wie ein konventioneller, d. h. bemannter Kalmar Straddle Carrier, nimmt ein AutoStrad™ Container auf, transportiert sie zwischen verschiedenen Hafengebieten und setzt sie ab. GPS- und Radarnavigation, Rechner- und Lenktechnik für die Steuerung von Lenkung, Bremsen, Fahrtrieben und Containeraufnahme sowie die Fahrzeugnavigation und Time-of-Flight-Lasermesssysteme LMS für die Fahrwegüberwachung und Positionserfassung von Containern machen den AutoStrad™ jedoch zu einer mobilen High-Tech-Lösung für das Containerhandling. Pro Fahrzeug kommen vier LMS in Outdoor-Ausführung zum Einsatz – je eines pro Fahrbein, d. h. zwei LMS pro Fahrtrichtung. Die Geräte senden unsichtbare Laserimpulse aus und messen die Zeit bis zum Empfang der Remissionen von Oberflächen z. B. eines Hindernisses auf dem Fahrweg oder eines Containers. Mit den Messdaten ist die Auswertelektronik in der Lage, die Entfernung und die Winkelpositionen der Remissionen für die Hindernis- bzw. Positionserkennung zu nutzen.

Hinderniserkennung: aus Rohdaten werden karthesische Koordinaten

Die Hinderniserkennung per Lasermessung gehört zu den Schlüsselmerkmalen des autonomen Konzeptes der AutoStrad™. Das Fahrzeug-Automatisierungssystem von PTS erhält von den LMS innerhalb kurzer Intervalle aktuelle Messinformationen. Die von den Scannern gelieferten Entfernungs- und Winkelwerte werden als Rohdaten an die Steuerung übergeben, wo sie in für die Hinderniserkennung nutzbare karthesische Koordinaten umgesetzt werden. Mit Hilfe der Daten der Navigationssysteme generiert der Prozessor gleichzeitig einen permanent aktuellen Fahrweg des Fahrzeuges. Die Zusammenführung der LMS- und der Navigationsdaten ergibt dann eine „road map“, die die Route des AutoStrad™ und mögliche Hindernisse auf und entlang dem Fahrweg anzeigt. Dadurch kann das Fahrzeug rechtzeitig vor Hindernissen abbremsen und stoppen, nach Entfernen der Hindernisse selbstständig die Fahrt wieder aufnehmen oder bei dauerhafter Blockierung des Fahrweges eine alternative Route berechnen und nutzen.

Containererfassung: Präzise Positionierung für automatisches Pick & Place

Parallel zur Hinderniserkennung nutzt die Steuerung die Messinformationen der LMS auch für das APP-System (Auto Pick & Place) des AutoStrad™. Erreicht das Fahrzeug durch automatische Navigation den vom Traffic Management System gemeldeten Standort eines Containers, beginnt die Positionserfassung durch die LMS. Während das Fahrzeug auf den Container zufährt, erkennen die an den Fahrbeinen installierten Systeme die Vorderseite sowie die vorderen



Fahrzeuge von Kalmar, Automatisierung von PTS – im Brisbane Port sind 23 AutoStrad™ im Einsatz; für Sydney Port sind 40 Fahrzeuge vorgesehen



Fahrwegüberwachung und Positionserfassung von Containern für das automatische Pick & Place – beides gelöst mit insgesamt vier LMS pro AutoStrad™

Straddle Carrier



Die hohe mechanische Robustheit und die Unabhängigkeit von Wetter, Lichtverhältnissen und Remissionseigenschaften möglicher Objekte gewährleisten eine höchstmögliche Verfügbarkeit der LMS

(Bilder: Kalmar 1, Sick 2)

Ecken des Containers. Die Entfernungs- und Winkeldaten beider Scanner werden kontinuierlich ausgewertet, abgeglichen und zunächst zur Steuerung der Fahr- und Lenkantriebe genutzt. Hat das AutoStrad™-Fahrzeug die optimale Position zum Aufnehmen des Containers erreicht, stoppt es und nutzt die Positionsinformationen zur automatischen Containeraufnahme.

Weitere Laser-Lösungen für die Hafenautomatisierung

AutoStrad™ sind dank LMS die Zukunft im automatisierten Containerhandling – wie anders ließe sich erklären, dass jetzt auch der Port Botany in Sydney die Lasermess-technik als Schlüsselplattform nutzt. Daneben haben sich LMS auch in anderen Anwendungen als vorherrschende lasermess-technische Systemlösung für die Hafenautomatisierung etabliert. Weltweit werden mehrere tausend Systeme eingesetzt, u. a.

- ▶ zur Automatisierung von Ship-to-Shore-Kranen für die Verladung bzw. das Lösen von Containern
- ▶ für das vollautomatische Aufsetzen von Containern auf fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) bzw. das Absetzen
- ▶ zur Kollisionsvermeidung von Kranauslegern mit Schiffsaufbauten
- ▶ zur Fahrwegeüberwachung von Kranen und bemannten oder unbemannten Containertransporten
- ▶ zur Klassifizierung von Containern, d. h. zur Unterscheidung zwischen 20-Fuß-

und 40-Fuß-Containern, und deren Positionierung

- ▶ zum Kollisionsschutz von Kranen, die dieselben Schienentrassen befahren
- ▶ zur Hinderniserkennung am Absetzpunkt eines Containers
- ▶ zur Vermeidung von Kollisionen von schwenkbaren Kranauslegern mit festen Schiffsaufbauten oder temporären Hindernissen oder
- ▶ zur Profilmessung loser Schüttgüter in Bunkern und auf Freiflächen.

Die große Anzahl im Einsatz befindlicher Systeme unterstreicht die Bedeutung, den die Lasermessung über die AutoStrad™-Anwendung hinaus als wichtiger Baustein moderner Hafentechnologie einnimmt. □

**Dipl.-Ing.
Michael Burger**
ist Produktmanager Laser-
messtechnik in der
Division Auto Ident der
Sick AG in Reute

