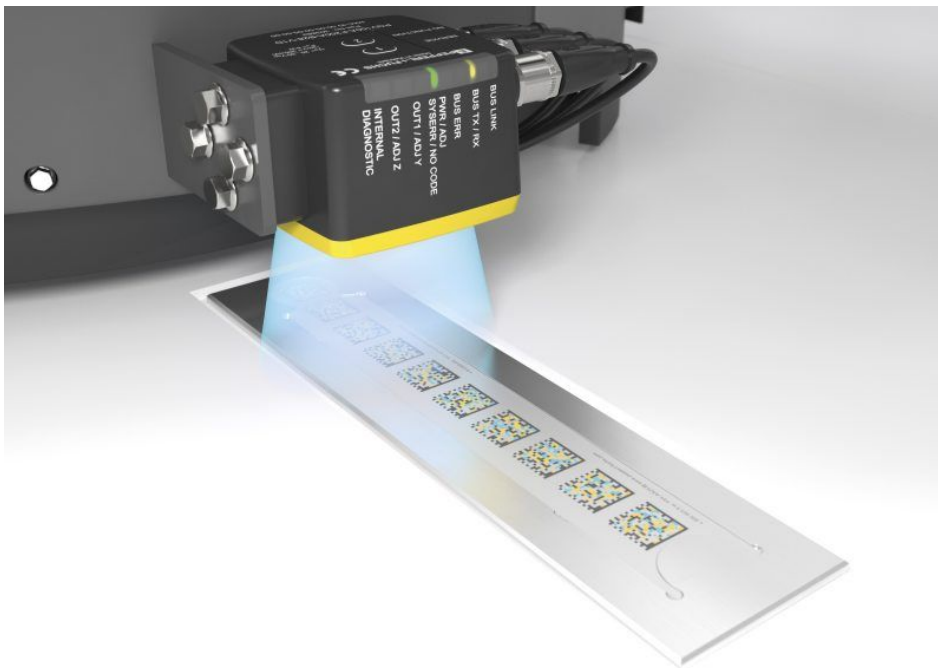


Sichere Absolutposition für fahrerlose Transportsysteme

Artikel vom **17. Oktober 2023**

Netzwerk-/Feldbus-Komponenten und Software

Mit dem Einsatz fahrerloser Transportsysteme (FTS bzw. AGV) steigen Effizienz und Automatisierungsgrad in der Intralogistik. Wo Menschen und autonome Systeme auf demselben Raum agieren, werden aber auch die Anforderungen an Sicherheit höher. Die benötigten sicheren Positionsdaten für eine referenzbezogene AGV-Steuerung liefert ein 2D-Positioniersystem von [Pepperl+Fuchs](#). Mit nur einem Sensor und farbigen QR-Codes erreicht es die Sicherheitsstufen SIL3 und PLe.



Das 2D-Positioniersystem, hier mit geschlossener Versenkschiene, liefert Positionsdaten an definierter Station (Bild: Pepperl+Fuchs).

Mehrfarbigkeit bildet die Basisebene für die intrinsische Redundanz des 2D-Positioniersystems »safePGV«. Dreifarbigen Data-Matrix-Codes, mit 15 x 15 Millimeter

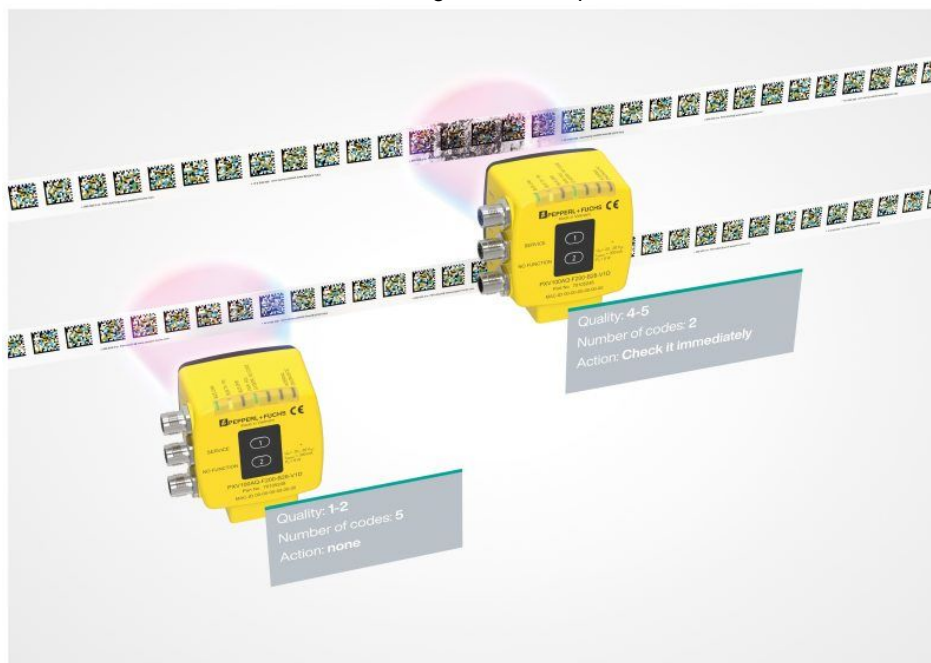
Größe überdurchschnittlich groß und entsprechend gut zu erkennen, sind auf einem fest verlegten Band aufgebracht. Sie werden vom ebenfalls großen Lesefenster des Sensors (120 x 80 Millimeter) erfasst. Ein roter und ein blauer LED-Ring blitzen jeweils getrennt und in zufälliger Abfolge. Die beiden Lichtfarben lassen die Kamera immer nur einen Teil der farbigen Codes erkennen. Die beiden LED-Ringe werden direkt durch den Sicherheitsteil angesteuert; die Signale werden im integrierten Sicherheitscontroller durch einen sicheren Algorithmus mit dem Erwartungswert abgeglichen. Die Software überprüft die erfasste Position unabhängig auf Plausibilität und erkennt sofort eventuelle Fehlfunktionen. Zugleich findet auch eine kontinuierliche Prüfung der Softwarefunktion statt. Die bereits überprüfte Information wird durch die integrierte Profinet/Profisafe-Schnittstelle an die sichere Steuerung übertragen. Ein zusätzlicher Funktionsbaustein zur Weiterverarbeitung der Positionsdaten gemäß SIL3 und PLe wird nicht benötigt.

Genaue Messung

Eine weitere Redundanzdimension wird durch die Mehrfachlesung geschaffen: Obwohl ein einziger Data-Matrix-Code zur Positionsbestimmung auf der X-Achse genügt, erfasst das große Lesefenster immer mehrere Codes gleichzeitig. Selbst wenn sie auf einer Strecke von bis zu 75 Millimetern beschädigt sind, werden die Positionsdaten auf 0,2 Millimeter genau ausgegeben. Die verfügbaren Codes können eine Gesamtstrecke von bis zu 100.000 Metern abdecken. Die Robustheit der Messung wird durch großen Schärfentiefebereich der Kamera weiter erhöht. Ihr Abstand zur Codeleiste kann bis zu 130 Millimeter betragen. Ohne bewegliche Teile im Lesekopf und mit berührungsloser Detektion arbeitet der Sensor verschleißfrei. Die praktisch durchgängige Verfügbarkeit ist so bei minimalem Wartungsaufwand gewährleistet.

Robuste Metall-Codes

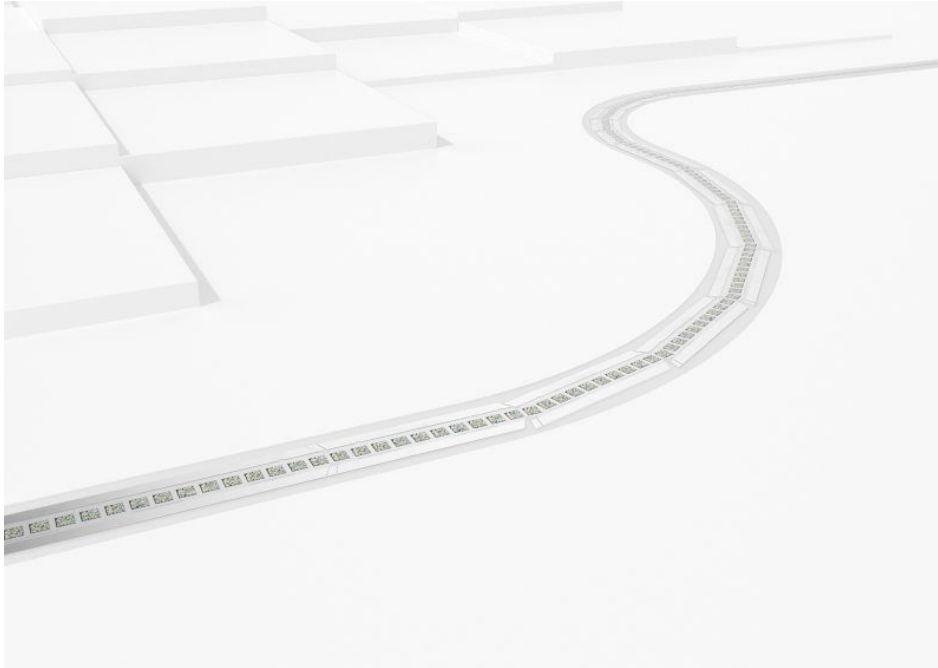
Die Standard-Codebänder aus robustem Laminat werden meistens einfach neben der Fahrspur auf den Boden oder – zum Beispiel bei Gehängekonstruktionen – auf eine Trägerstruktur geklebt. Es gibt jedoch Stellen wie Kreuzungen, Tordurchfahrten oder Kurven, wo die Bänder von den Fahrzeugrädern überquert werden.



Gleichzeitige Erfassung mehrerer Codes ermöglicht zuverlässige Positionsdaten –

selbst bei kompromittierten Bandabschnitten (Bild: Pepperl+Fuchs).

Bei Laminat wären Abrieb und mechanische Beschädigung, die Bandabschnitte von mehr als 75 Millimetern betreffen, kaum zu vermeiden. Mit den neuen Codeleisten aus Metall wird sichergestellt, dass auch an solchen Stellen eine beständige Positionsreferenz vorhanden ist. Die Data-Matrix-Felder werden mit einem speziellen Verfahren auf Aluminiumleisten gedruckt und von einer Eloxalschicht wirksam geschützt. Sie widerstehen damit selbst starker mechanischer Beanspruchung: Wie ausgiebige Praxistests gezeigt haben, wird die Code-Information auch durch beständiges Überfahren nicht beeinträchtigt. Die Metall-Codes können auf drei Arten angebracht werden: direkte Verklebung auf dem Boden oder auf Trägern, Montage in verschraubten Überfahrschienen sowie in Versenkschienen in einer Bodennut. Die Metallschienen lassen sich mit Standard-Codebändern aus Laminat kombinieren, sodass für unterschiedlich beanspruchte Abschnitte die jeweils passende Lösung gewählt werden kann.



Beispielhafte Verlegung anschlussfähiger Module für längere Codestrecken aus Metall (Bild: Pepperl+Fuchs).

Als anschlussfähige Module können die Schienen zu längeren Strecken gefügt werden; in einer geschlossenen Ausführung dienen sie zur Positionsbestimmung an definierten Stationen, die das Fahrzeug durch freie Navigation ansteuert. Das kann zum Beispiel das Tor einer Roboter-Sicherheitsbox sein. Bevor dieses für eine Materialübergabe geöffnet wird, muss die korrekte Position des AGV verifiziert sein. Die Codes auf einer kurzen PGV-Schiene liefern hier die Grundlage für eine sichere Anmeldung.

Einfache Anwendung

Die Sensordaten stehen der sicheren Steuerung für weitere Funktionen zur Verfügung. Dazu gehören unter anderem die Ausgabe der sicheren X-Position und eine sichere Statusmeldung sowie die Ausgabe von nicht sicheren X-Positionswerten, nicht sicherer Y-Abweichung, nicht sicherer Winkelabweichung, nicht sicherer Geschwindigkeit und nicht sicherem Z-Abstand des Sensors zum Codeband. Diese Werte sind bei der verbundenen Steuerung von aufeinanderfolgenden AGVs oder EHB-Gehängen von zentraler Bedeutung. Die GSDML-Datei enthält eine Beschreibung der Eigenschaften

des Sensors. Damit ist der Betrieb in einem Profinet-Netzwerk möglich. Außerdem lässt sich die Datei auch für die weitere Parametrierung durch die Sicherheitssteuerung nutzen. Trends und mögliche Störungen werden in den Diagnosedaten frühzeitig ausgewiesen. Ein zusätzlicher Controller für die Busanschaltung ist nicht nötig. Herkömmliche optische Positionierungssysteme benötigen zwei Kameras, um sichere Positionsdaten zu generieren. Beim »safePGV«-System ist es nur eine. Dementsprechend geringer ist der Aufwand für Anschaffung und Montage der Hardware, während zugleich der Ablauf der Positionsbestimmung einfacher und zuverlässiger wird. Bei Systemen mit zwei Kameras gibt es an Weichen abweichende Positionssignale, die abgeglichen und zusammengeführt werden müssen. Mit nur einer Kamera entfällt diese Komplikation. Die Positionsbestimmung wird durch die »Checker-Funktion« des Geräts weiter abgesichert. Sie zählt die jeweils erfassten Codes und benotet ihre Qualität. Bei Verschmutzung und Verschleiß kann die vorbeugende Instandhaltung an den Codebändern durchgeführt werden, bevor ihr Zustand eine sichere Positionsbestimmung nicht mehr gewährleistet. Das System erlaubt den beliebigen Austausch einzelner Abschnitte. Mit seiner intrinsischen Redundanz und detaillierter Selbstdiagnose bietet es eine robuste Lösung für die referenzbezogene Steuerung von fahrerlosen Transportsystemen.

Hersteller aus dieser Kategorie

Pilz GmbH & Co. KG

Felix-Wankel-Str. 2
D-73760 Ostfildern
0711 3409-0
info@pilz.de
www.pilz.com
[Firmenprofil ansehen](#)

eks Engel FOS GmbH & Co. KG

Schützenstr. 2
D-57482 Wenden
02762 9313-600
info@eks-engel.de
www.eks-engel.de
[Firmenprofil ansehen](#)

U.I. Lapp GmbH

Schulze-Delitzsch-Str. 25
D-70565 Stuttgart
0711 7838-01
info@lappkabel.de
www.lapp.com
[Firmenprofil ansehen](#)
