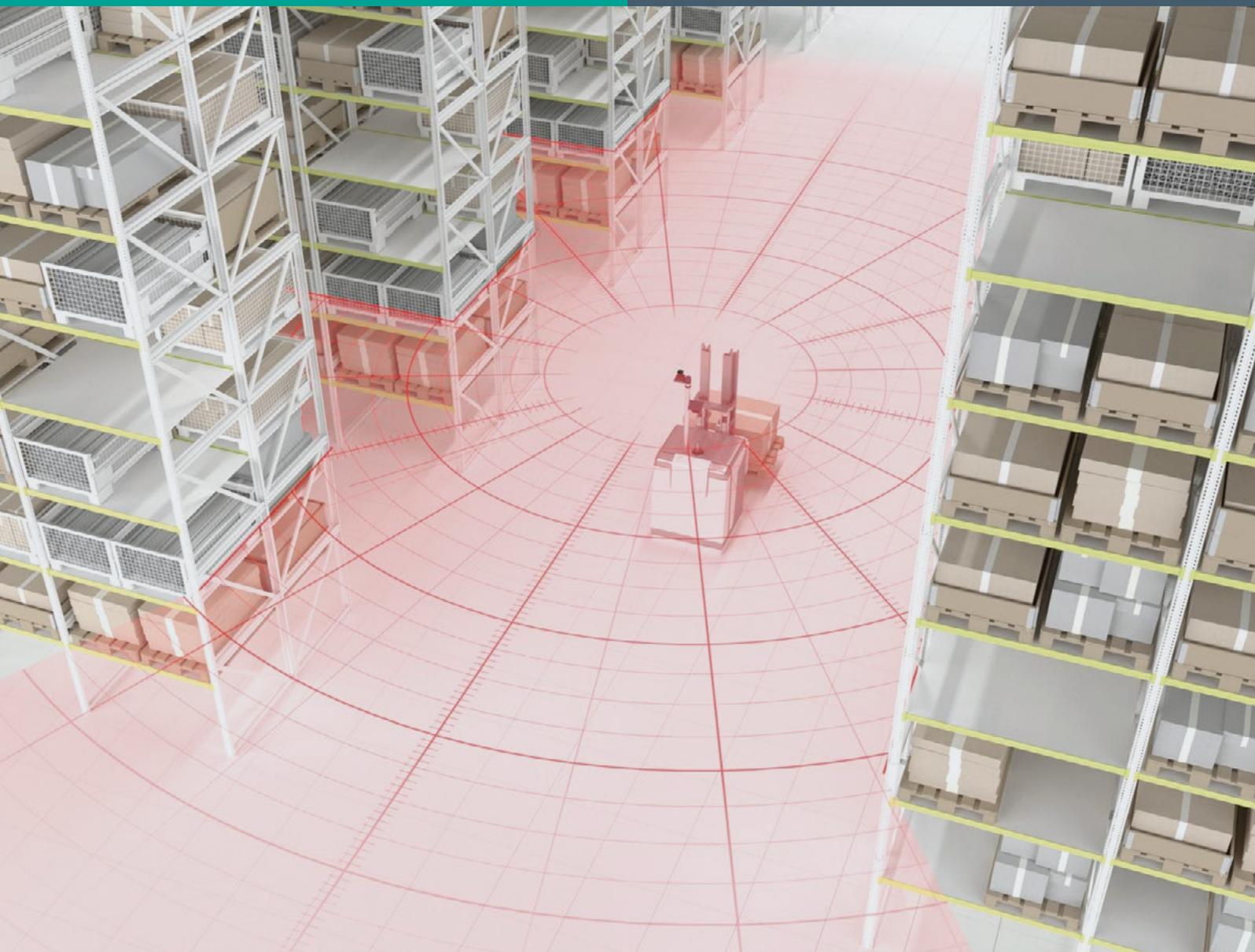


# Sichere Positionierung von fahrerlosen Transportfahrzeugen

Fahrzeugabsicherung an  
Übergabe- und Engstellen

## Auf einen Blick

- Sichere FTF-Positionierung bis PL d
- Sicher nach ISO 3691-4:2020(E) und ISO 13849-1
- Konturnavigation mit 2-D-LiDAR-Sensor R2000
- Hoch präzise Positionserfassung durch Winkelauflösung von  $0,014^\circ$  und besonders kleinem Lichtfleck
- Zusätzliche Positionsinformation per RFID-System an Übergabe- und Engstellen



## Die Anwendung

Für den Betrieb von fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF) sind zwei Funktionen essenziell: die zuverlässige Navigation und die Absicherung des Fahrzeugs. Zur Navigation existieren unterschiedliche Methoden. Neben der Spurführung kommt auch die Navigation per LiDAR-Sensoren zum Einsatz. Diese nutzen entweder in einer Werkshalle angebrachte Reflektoren oder navigieren über die eingelernte Umgebungskontur.

Zur Absicherung des Fahrzeugs werden meist unterschiedliche Sensoren eingesetzt. In bestimmten Situationen, wie z. B. an Übergabestellen, Tordurchfahrten oder bei der Einfahrt in enge Regalgassen müssen diese Sicherheitseinrichtungen abgeschaltet werden, da sie ansonsten das FTF in den sicheren Zustand versetzen würden. In solchen Fällen fordern die ISO 3691-4:2020(E) und ISO 13849-1, dass die Position des AGVs an dieser Stelle mit PL d abgesichert, bzw. bestimmt werden muss.

## Das Ziel

Bei dem Betrieb von automatisierten Transportfahrzeugen muss zu jeder Zeit sichergestellt sein, dass weder Personen noch Maschinen zu Schaden kommen. Um dies auch in diesen speziellen Situationen zu garantieren, muss die sichere Position des FTF nach PL d ermittelt werden, wobei die normativen Anforderungen wie z. B. Dokumentation, Berechnung usw. einzuhalten sind. Neben höchster Präzision und Robustheit der eingesetzten Sensorik, sind die Kenntnis der Normen und Richtlinien, die Ausarbeitung eines vollständigen Sicherheitskonzeptes sowie die Berechnung und Validierung wesentlich.

## Die Lösung

Die für die Navigation verwendeten Sensordaten werden um Informationen aus einem RFID-System ergänzt. Auf dem FTF ist ein 2-D-LiDAR-Sensor der Serie R2000 verbaut, welcher per Konturnavigation die Position des Fahrzeugs im Raum ermittelt. Zusätzlich ist an der Unterseite ein RFID-Schreib-/Lesekopf montiert. Ein in den Boden eingelassener RFID-Transponder übermittelt die Standortinformation, sobald sich der Lesekopf unmittelbar darüber befindet. Durch die Redundanz der Sensordaten kann die Position des Fahrzeugs in der Werkshalle sicher bestimmt und andere Sicherheitseinrichtung abgeschaltet werden.

## Die Vorteile

Mit den Positionsdaten aus dem R2000 wird ein Sensor zur sicheren Positionierung verwendet, der ohnehin bereits auf dem FTF verbaut ist. Somit entstehen hierfür keine Mehrkosten. Darüber hinaus garantieren die sehr hohe Winkelauflösung und der besonders kleine Lichtfleck dieses 2-D-LiDAR-Sensors höchste Präzision und somit einen sehr genauen Positionswert. Auch steigert der Einsatz des RFID-Systems mit seinen robusten Transpondern die Zuverlässigkeit weiter, da selbst Verschmutzungen keinen Einfluss auf das Messergebnis nehmen.

Zudem erhält der Anlagenbetreiber diese Lösung aus einer Hand: Neben der Sensorik bietet Pepperl+Fuchs das vollständige Sicherheitskonzept inklusive Dokumentation, ausgearbeitet von Spezialisten im Bereich der Maschinen- und Fahrzeugsicherheit.

