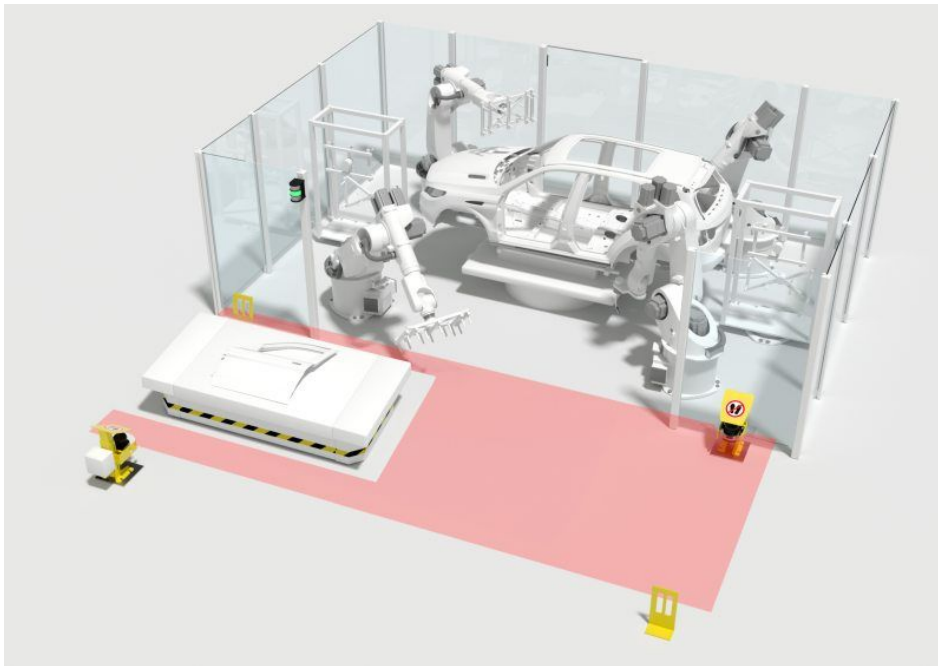


## Sicher im Zusammenspiel

Artikel vom 15. Januar 2025

Netzwerk-/Feldbus-Komponenten und Software

Bei der automatisierten Materialübergabe zwischen Roboterzelle und fahrerlosem Transportsystem dürfen Personen nicht unbemerkt in den Gefährdungsbereich gelangen. Eine neue Lösung von [Leuze](#) sichert die Übergabestationen mithilfe einer dynamischen Schutzfeldanpassung. Das macht zusätzliche Schutzmaßnahmen wie Gitter oder Zäune überflüssig.



Sicherheits-Laserscanner überwachen den gesamten Bereich der Übergabestation für Roboterzelle und FTS. Ihre Schutzfelder erkennen den Zugang und die Anwesenheit von Personen. Der Umriss des FTS wird bei der Durchfahrt dynamisch aus den Schutzfeldern ausgeblendet (Bild: Leuze).

In Smart Factories funktioniert der Warenfluss vollautomatisiert. Materialbedarfsmeldungen erfolgen digital direkt aus dem Produktionsbereich. Für die Versorgung der Roboterzellen mit den benötigten Teilen und für die Abholung der

bearbeiteten Komponenten kommen fahrerlose Transportsysteme (FTS) zum Einsatz. Die automatisierten Abläufe an diesen Übergabestationen, an denen FTS mit Roboterzellen interagieren, müssen gefahrlos und zugleich effizient gestaltet werden. Das gelingt nur mit zuverlässigen Sicherheitslösungen: FTS passieren die Gefahrenbereiche, ohne dass die Roboterzellen ihre Arbeit unterbrechen. Personen dürfen zu keinem Zeitpunkt unbemerkt in diese Areale gelangen. Deshalb hat Leuze ein neues Sicherheitskonzept entwickelt, das auf solche Übergabestationen in smarten Produktionsumgebungen maßgeschneidert ist. Der Ansatz basiert auf einer dynamischen Schutzfeldanpassung rund um das FTS bei der Materialübergabe.

## **Zusammenarbeit der Systeme**

Für die automatisierte Materialübergabe zwischen FTS und Roboter braucht es eine ganzheitliche Betrachtung der Sicherheitsfunktionen an den Übergabestationen. Relevant sind in diesem Zusammenhang die Einfahrt des FTS in die Station, das Erreichen der Übergabeposition sowie die Ausfahrt. Die FTS sind durch ihre integrierten Sensoren gesichert, beispielsweise über Sicherheits-Laserscanner. Die Roboterzellen wiederum erkennen per Sensorik, ob sich eine Person dem gefährlichen Arbeitsbereich nähert. Doch für eine automatisierte Materialübergabe zwischen FTS und Roboter gilt: Die unterschiedlichen Steuerungseinheiten der am Prozess beteiligten Systeme (Roboterzelle, FTS und Materialflusssteuerung) müssen miteinander kommunizieren können. Dabei sind sie so aufeinander abzustimmen, dass Sicherheit und Zuverlässigkeit über den gesamten Zyklus hinweg gewährleistet sind.

## **Anforderungen**

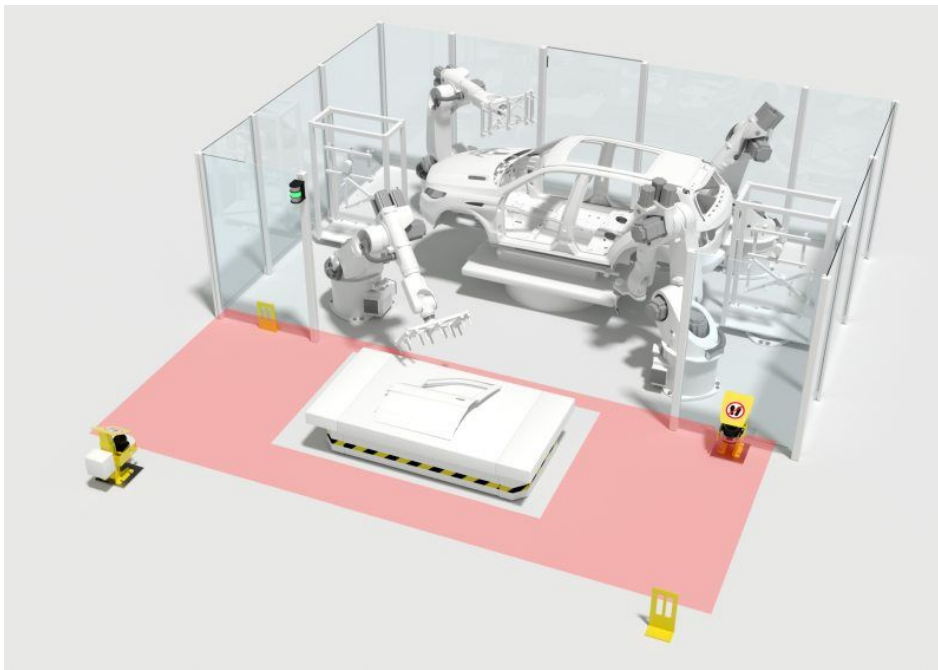
Traditionelle Ansätze arbeiten vielfach mit Lichtvorhängen, um den Zugang zum Übergabebereich zwischen FTS und Roboterzelle abzusichern. Die Anwesenheit von Personen innerhalb des Übergabebereichs lässt sich dabei nicht automatisiert überwachen. Um Personen vom Gefahrenbereich zu trennen, sind bei diesen klassischen Konzepten weitere Schutzvorkehrungen erforderlich, etwa mechanisch trennende Elemente wie Zäune oder Gitter.

Effizienter ist eine vollautomatisierte, sichere Übergabe zwischen FTS und Roboterzellen ohne physische Barrieren. Zwischen Personen und FTS muss dabei zuverlässig unterschieden werden. Für diesen Ansatz gelten folgende Anforderungen: Der Gefahrenbereich der FTS-Übergabestation muss während des gesamten Prozesses abgesichert sein, FTS mit festgelegter Kontur sollen den Arbeitsbereich axial und optional radial vollautomatisch befahren sowie verlassen können und Personen bzw. Abweichungen von der festgelegten FTS-Kontur müssen jederzeit erkannt werden sowie ein sicheres Stoppsignal auslösen.

## **Von Schutzfeldern umschlossen**

Die von Leuze entwickelte Lösung zur Sicherung von Übergabestationen Roboter/FTS gewährleistet zwei Sicherheitsfunktionen: Stopp der gefährlichen Bewegung der Roboterzelle sowie dynamische Anpassung von Sicherheitsfeldern rund um das FTS.

Um den gesamten Bereich der Übergabestation abzusichern, setzt Leuze auf Sicherheits-Laserscanner. Diese erkennen über Schutzfelder den Zugang und die Anwesenheit von Personen im Übergabebereich. Ist das der Fall, löst das System ein Stoppsignal aus. Parallel wird die Position des FTS im Überwachungsbereich jederzeit erkannt.



Das Sicherheitsprogramm passt das Schutzfeld dynamisch um das sich bewegende FTS an. Es kann so automatisiert in die Station einfahren, an der Parkposition das Material übergeben und anschließend die Station wieder verlassen (Bild: Leuze).

Damit das FTS selbst kein Stoppsignal auslöst, blendet das Sicherheitsprogramm dessen Umriss aus dem gesicherten Bereich aus. Das Schutzfeld passt sich also dynamisch um das sich bewegende FTS an. Dazu schalten die Laserscanner ihre vorkonfigurierten Schutzfelder schrittweise um. Das von Schutzfeldern »umschlossene« FTS kann dadurch automatisiert in die Station einfahren, an der Parkposition das Material übergeben und anschließend die Station wieder verlassen. Das Sicherheitsniveau bleibt während des gesamten Zyklus erhalten.

Die restliche Umgebung wird über das verbleibende Schutzfeld jederzeit abgedeckt, was einen Rundumschutz bedeutet. Grundsätzlich ist es nur den im System vorab festgelegten FTS-Konturen möglich, das Schutzfeld zu passieren. Um Manipulationen oder Scanner-Dejustage zu erkennen, werden die im Gerät integrierte Wasserwaagenfunktion und zusätzlich externe Referenzkonturen genutzt.

## Axiale oder radiale Einfahrt

Für die Sicherheitslösung sind nur wenige Komponenten erforderlich: Dazu gehören zwei robuste und leistungsfähige Sicherheits-Laserscanner der Baureihe »RSL 400« mit einfacher Handhabung. Dank der hohen Reichweite von 8,25 Metern überwachen die Laserscanner selbst große Bereiche. Vervollständigt wird die Lösung durch ein Sicherheitsprogramm von Leuze sowie durch die Systemsteuerung »Siemens Simatic S7«.

Die bestmögliche Positionierung der Laserscanner in der Applikation hängt von unterschiedlichen Faktoren ab. Zu berücksichtigen sind das Applikations-Layout und eventuell konstruktive Abschattungen, die FTS-Spezifikationen, die Ein- und Ausfahrtpositionen der FTS in den Schutzfeldbereich sowie Fahrwege und Geschwindigkeit der FTS im Schutzfeld (axial und/oder radial)

## Einfach umsetzbar

Für diese intelligente Art der Absicherung sind nur wenige Vorgaben zu beachten, beispielsweise die Mindestbreite des FTS und die maximale Fahrgeschwindigkeit im Schutzfeld. Außerdem sollte die Routengenauigkeit des FTS bei rund 50 Millimetern liegen. Zudem muss vor dem Gefährdungsbereich ausreichend Fläche vorhanden sein, um das FTS darin bewegen zu können und um ein ausreichend großes Scanner-Schutzfeld umsetzen zu können.

Für die Einleitung einer Ein- oder Durchfahrt des FTS muss das FTS-Leitsystem der Materialflusssteuerung dessen Route zuvor an der Safety-Lösung anmelden. Je nach Risikobeurteilung der Applikation kann es erforderlich sein, ergänzend zum Stopp der Roboterzelle auch das FTS bei einer Schutzfeldverletzung zu stoppen. Dies setzt eine sichere Kommunikation der Zelle mit dem FTS voraus.

Anlagenbetreiber erhalten mit diesem Konzept zur Sicherung von Roboter/FTS-Übergabestationen eine kosteneffiziente Lösung, die lückenlose Sicherheit während des gesamten Zyklus bietet. Sie erfüllt Performance Level d nach ISO 13849-1 und SILCL 2 nach IEC 62061. Unfallrisiken lassen sich so zuverlässig minimieren.

Die Safety-Lösung arbeitet nach der Anmeldung des FTS durch das FTS-Leitsystem autark. Es gibt dabei keine Einschränkungen beim Teiletransport. Das Sicherheitssystem und die Schutzfelder orientieren sich am Umriss des FTS und nicht am darauf befindlichen transportierten Material. Selbst vorne oder seitlich überstehende Teile werden zuverlässig transportiert. Außerdem macht die Integration mechanische Absicherungen wie Zäune oder Gitter überflüssig, was wertvollen Platz in der Produktion einspart.

## Risikobeurteilung und Ergebnis

Wer für seine automatisierte Anlage dieses Konzept umsetzen will, braucht einen erfahrenen Partner an der Seite. Wichtig ist dabei, dass der komplette Prozess durch den Anbieter der Sicherheitstechnik begleitet wird. Auf diese Weise lässt sich eine maßgeschneiderte Lösung erarbeiten und umsetzen.

Erster Schritt ist die Risikobeurteilung: Die Gefährdungen, etwa im Bereich des Roboters, müssen klar definiert sein. Ebenso muss bekannt sein, wie schnell die Roboterzelle stoppt. Auf dieser Basis lassen sich die Größe des Schutzfeldes sowie die zeitlichen Abläufe festlegen. Leuze begutachtet dabei die Situation vor Ort, stimmt die Anforderungen ab und erarbeitet ein Sicherheitskonzept. Nach der Installation der Komponenten unterstützt der Safety-Spezialist mit zugehöriger Dokumentation sowie bei Sensorparametrierung und Inbetriebnahme. Eine finale Validierung der Applikation gehört ebenfalls zum Leistungsportfolio. Nicht zuletzt gibt die CE-Konformität Rechtssicherheit. Automatisierte Materiallogistiksysteme sind so ohne Kompromisse umsetzbar.

---

### Hersteller aus dieser Kategorie

---

#### **Pilz GmbH & Co. KG**

Felix-Wankel-Str. 2  
D-73760 Ostfildern  
0711 3409-0

[info@pilz.de](mailto:info@pilz.de)  
[www.pilz.com](http://www.pilz.com)

[Firmenprofil ansehen](#)

---

**eks Engel FOS GmbH & Co. KG**

Schützenstr. 2

D-57482 Wenden

02762 9313-600

[info@eks-engel.de](mailto:info@eks-engel.de)

[www.eks-engel.de](http://www.eks-engel.de)

[Firmenprofil ansehen](#)

---

**U.I. Lapp GmbH**

Schulze-Delitzsch-Str. 25

D-70565 Stuttgart

0711 7838-01

[info@lappkabel.de](mailto:info@lappkabel.de)

[www.lapp.com](http://www.lapp.com)

[Firmenprofil ansehen](#)

---