



## Industrielle Fahrzeuge

SENSORLÖSUNGEN FÜR FAHRERLOSE TRANSPORTFAHRZEUGE

Mit intelligenter Sensorik mehr bewegen.

**SICK**  
Sensor Intelligence.

# PERSONENDETEKTION UND MASCHINENSICHERHEIT



## Vollständiges Sicherheitssystem für fahrerlose Transportfahrzeuge

Fahrerlose Transportfahrzeuge benötigen sichere Personenerkennungssysteme, um Kollisionen zu verhindern. Berührungslos, kompakt und adaptiv lösen dies die Sicherheits-Laserscanner. Die Produktfamilien S300, S3000 und microScan3 bieten unterschiedliche Reichweiten und Ausstattungen, um jedem Fahrzeugformat gerecht zu werden. Durch die bis zu 128 frei definierbaren Schutzfelder lässt sich die Personenerkennung optimal an die aktuelle Fahrsituation anpassen.

- Sicherheits-Laserscanner microScan3 Pro, S300 Expert, S3000 Expert



→ [www.sick.com/microScan3\\_Pro](http://www.sick.com/microScan3_Pro)  
 → [www.sick.com/S300\\_Expert](http://www.sick.com/S300_Expert)  
 → [www.sick.com/S3000\\_Expert](http://www.sick.com/S3000_Expert)



## Absicherung eines Transport-Carts mit Sicherheits-Laserscanner

Die flexible Materialzuführung zur Fertigungsline erfolgt oft mit kleinen fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF), sogenannten Transport-Carts. Der Sicherheits-Laserscanner S300 Mini lässt sich dank kompakter Bauform hervorragend in kleine Fahrzeuge integrieren. Er detektiert berührungslos Personen und Objekte, die sich im Fahrweg eines FTF befinden. Mechanische Beschädigungen, wie sie z. B. an Schaltelementen oder Bumpern vorkamen, werden somit vermieden.

- Sicherheits-Laserscanner S300 Mini Standard



→ [www.sick.com/S300\\_Mini\\_Standard](http://www.sick.com/S300_Mini_Standard)



## Rundumabsicherung von fahrerlosen Transportfahrzeugen

Neben der Absicherung der Hauptfahrtrichtung müssen auch die Seiten des fahrerlosen Transportfahrzeugs abgesichert werden. Die Sicherheits-Laserscanner S300 verfügen über einen Scanwinkel von 270°. Werden die Laserscanner an beiden Eckbereichen des Fahrzeugs eingesetzt, schützen sie Personen auch entlang der Fahrzeugseiten.

- Sicherheits-Laserscanner S300 Expert



→ [www.sick.com/S300\\_Expert](http://www.sick.com/S300_Expert)



## Sichere Geschwindigkeits- und Lenkwinkel erfassung an fahrerlosen Transportsystemen

Um die Schutzfelder des fahrerlosen Transportfahrzeugs optimal an die Fahrsituation anzupassen, muss an Fahr-Lenk-Antrieben der Lenkwinkel und die Geschwindigkeit erfasst werden. Das Komplettsystem aus der Sicherheitssteuerung Flexi Soft, dem Motion-Control-Modul MOC und dem Sicherheits-Encoder DFS60S Pro macht die dynamische Schutzfeldumschaltung möglich.

- Sicherheitssteuerung Flexi Soft, MOC
- Sicherheits-Encoder DFS60S Pro



→ [www.sick.com/Flexisoft](http://www.sick.com/Flexisoft)  
 → [www.sick.com/DFS60S\\_Pro](http://www.sick.com/DFS60S_Pro)

# AUFGABENSTELLUNGEN FÜR FAHRERLOSE TRANSPORTFAHRZEUGE UND -SYSTEME

Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) und -systeme (FTS) sind heute in nahezu jedem Industrieumfeld zu finden. Ob zur Produktionsversorgung, als Transportplattform in der Fließfertigung oder als integraler Bestandteil in der Lagerlogistik – die Einsatzmöglichkeiten von FTS haben in den letzten Jahren deutlich zugenommen, wie auch ihre Bedeutung als flexible, wirtschaftliche und zukunfts-sichere Lösung. Als unabhängiger und weltweit führender Entwickler und Hersteller intelligenter Sensoriksysteme bietet SICK das breiteste Portfolio für die Automatisierung mobiler Plattformen aller Art. Unsere Sensorlösungen tragen dazu bei, Transportaufgaben sicherer, schneller und transparenter zu machen. So sorgt SICK mit seiner umfassenden Sensor- und Systemkompetenz für überzeugende Lösungen in allen Phasen des Produktions- und Logistikprozesses – auch in Ihrer Branche.



Erfahren Sie mehr zu Sensorlösungen für Industrielle Fahrzeuge  
 → [www.sick.com/Industrielle\\_Fahrzeuge](http://www.sick.com/Industrielle_Fahrzeuge)  
 → [www.sick.com/mobile-platforms](http://www.sick.com/mobile-platforms)



## Personendetektion und Maschinensicherheit

Fahrerlose Transportfahrzeuge sind seit Ihrer Einführung vor mehr als 30 Jahren mobile, kollaborierende Maschinen, da sie sich die Verkehrswege mit bemannten Flurförderzeugen und Personen teilen. Um Gefahren für Personen im Umfeld zu verhindern, sind sichere Personenerkennungssysteme erforderlich. Durch internationale Normen und Standards, wie die DIN EN 1525 und die ANSI B56.5, werden hohe Anforderungen an die Personenerkennungssysteme gestellt. SICK Sicherheits-Laser-scanner sind die normgerechte Lösung, die sich flexibel in das Fahrzeugdesign integrieren lässt und sich dynamisch an die aktuelle Fahrtrichtung anpasst.

## Umfelderfassung

Kollisionen von fahrerlosen Transportfahrzeugen mit Objekten verursachen immense Kosten und verringern den Systemdurchsatz erheblich. Sichere Personenerkennungssysteme erkennen nicht alle Objekte. So z. B. keine schwebenden Lasten oder Waren, die aus einem Regal hervorstehen. 3D-Sensorsysteme, wie LiDAR-Sensoren mit mehreren Ebenen oder Vision-Kameras mit TOF-Technologie erkennen dagegen alle Objekte. Darüber hinaus messen 3D-Sensoren die Position von Waren in Echtzeit und optimieren somit die Warenaufnahme



## Lokalisieren und Navigieren

Im Zentrum der Automatisierung von Flurförderzeugen steht die Navigation des Fahrzeugs. Ohne Lokalisation ist keine Navigation möglich. Das Fahrzeug kann sich hierbei auf einer physischen Spur lokalisieren oder mithilfe eines Map-basierten Lokalisierungssystems seine absolute Position im Raum bestimmen. Das SICK-Sensorportfolio beinhaltet Sensoren für alle industrieüblichen Lokalisierungsprinzipien.



## Lastenhandling und Identifikation

Neben dem automatisierten Fahren stellt das Lastenhandling hohe Anforderungen an die Sensorik. Verschiedenste Oberflächen und Geometrien der Lasten müssen detektiert werden, damit die Last zuverlässig erkannt und richtig positioniert wird. Durch den Einsatz von berührungslosen Auto-Ident-Systemen wird der fahrerlose Transport von Waren lückenlos rückverfolgbar.



## UMFELDERFASSUNG



### Kollision zwischen FTS und herabhängenden Gegenständen vermeiden

Durch die schräge Anordnung eines kompakten 2D-LiDAR Sensors TiM3xx mit Blickrichtung von unten nach oben werden herabhängende Gegenstände frühzeitig detektiert. Die flexibel definierbaren Überwachungsfelder ermöglichen zu gleich die Detektion von Objekten die seitlich in den Fahrweg eindringen.

- 2D-LiDAR-Sensor TiM3xx



→ [www.sick.com/TiM3xx](http://www.sick.com/TiM3xx)



### Kollisionsvermeidung an FTS in komplexen Umgebungen

Die diagonale Anordnung der Überwachungsfelder in Fahrrichtung ist nicht immer möglich oder ausreichend. Damit aus Regalen ragende Gegenstände zuverlässig erkannt und Kollisionen vermieden werden, bieten sich die kompakten 2D-LiDAR-Sensoren LMS1xx zur seitlichen Montage an fahrerlosen Transportfahrzeugen an.

- 2D-LiDAR-Sensor LMS1xx



→ [www.sick.com/LMS1xx](http://www.sick.com/LMS1xx)



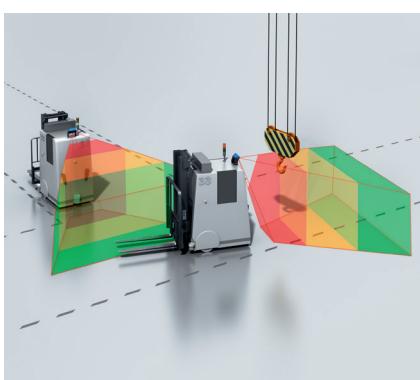
### Optimierung der Systemverfügbarkeit mit 3D-LiDAR-Sensoren zur Kollisionsvermeidung

Der 3D-LiDAR-Sensor MRS1000 scannt gleichzeitig vier winkelversetzte Ebenen. Dadurch erkennt er auch sehr flache, bodennahe Objekte zuverlässig. Die integrierte „Bodenreferenzauswertung“ erkennt Absenkungen wie Treppenabgänge oder Laderampen. Durch smarte Auswertung der Schaltfelder aller Ebenen können eventuelle Fehlauslösungen einzelner Ebenen ignoriert und damit die Verfügbarkeit erhöht werden.

- 3D-LiDAR-Sensor MRS1000



→ [www.sick.com/MRS1000](http://www.sick.com/MRS1000)



### Kollisionsvermeidung an FTS mit 3D-Vision

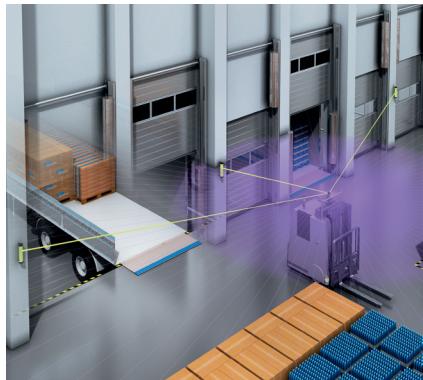
3D-Vision-Sensorik ermöglicht die lückenlose Überwachung definierbarer Räume. Wo bisher mehrere 2D-LiDAR Sensoren erforderlich waren, um den gesamten Fahrweg zu überwachen, erstellt nun der 3D-Vision-Sensor Visionary-T DT eine Punktwolke aller sichtbaren Objekte des überwachten Raums. Durch die 3D-Snapshot-Technologie lässt sich der Visionary-T DT auch für die Feinpositionierung einsetzen – z. B. zur Aufnahme von Paletten und zur Erkennung von Alternativrouten für eine Hindernisumfahrung.

- 3D-Vision-Sensor Visionary-T DT



→ [www.sick.com/Visionary-T](http://www.sick.com/Visionary-T)

# NAVIGATION, LOKALISIERUNG UND SPURFÜHRUNG



## 2D-LiDAR-Sensor speziell für die Navigation – Positions berechnung im Sensor integriert

Die freie Lasernavigation stellt die flexibelste Navigationstechnologie dar. Der 2D-LiDAR-Sensor NAV350 wurde für die präzise und dynamische Lasernavigation entwickelt. Mit einem Scanwinkel von 360° und einer Reichweite von bis zu 250 m ermöglicht er die Lokalisierung auch in weitläufigen Umgebungen. NAV350 erfasst neben natürlichen Konturen auch künstliche Landmarken (Reflektoren) und errechnet daraus die präzise absolute Position des Fahrzeugs.

- 2D-LiDAR-Sensor NAV3xx

→ [www.sick.com/NAV3xx](http://www.sick.com/NAV3xx)

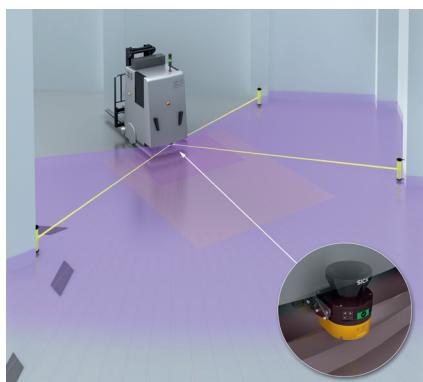


## Positionsberechnung zur Fahrzeuglokalisation basierend auf natürlichen Konturen

Bei der Konturnavigation tastet ein LiDAR-Sensor die bestehenden Konturen der Umgebung ab und speichert die Messdaten in einer „Map“. Bei zukünftigen Fahrten lokalisiert sich das Fahrzeug durch den Abgleich der Map mit den aktuellen Messdaten. Die Konturnavigation kommt somit ohne zusätzliche Installationen z.B. Reflektoren aus, wodurch die Routen jederzeit umgeplant werden können. NAV-LOC liefert absolute Daten zu Fahrzeugposition und Orientierung im Einsatzort.

- Laser-Positioniersystem NAV-LOC

→ [www.sick.com/NAV3xx](http://www.sick.com/NAV3xx)

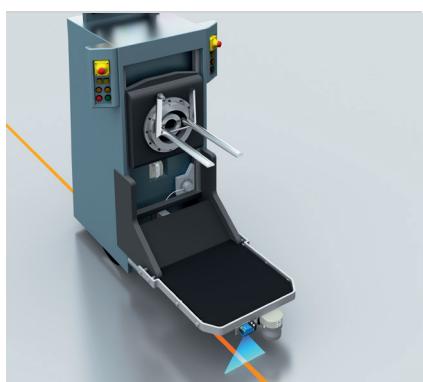


## Lasernavigation und sichere Personenerkennung mit Sicherheits-Laserscannern

Die Sicherheits-Laserscanner S300 Expert, S3000 Expert oder microScan3 übermitteln Messdaten der gescannten Umgebung an den Navigationsrechner, der diese zur Lokalisierung und Navigation nutzt. Gleichzeitig überwacht der Scanner unabhängig davon die Schutzfelder. Durch die intelligente Doppelnutzung der Sicherheits-Laserscanner können kompakte und wirtschaftliche Transportfahrzeuge realisiert werden.

- Sicherheits-Laserscanner S300 Expert, S3000 Expert, microScan3 Pro

→ [www.sick.com/microScan3\\_Pro](http://www.sick.com/microScan3_Pro)  
→ [www.sick.com/S300\\_Expert](http://www.sick.com/S300_Expert)  
→ [www.sick.com/S3000\\_Expert](http://www.sick.com/S3000_Expert)



## Spurführung von kleinen fahrerlosen Transportfahrzeugen (AGC)

Bei der optischen Spurführung ist die Installation und Pflege von Spuren besonders einfach und wirtschaftlich. Lumineszierende Klebebänder erkennt der optische Spurführungssensor OLS unabhängig von Untergrund, Verschmutzung oder Fehlstellen. Die magnetische Spurführung mit dem magnetisch tastenden Spurführungssensor MLS ist unempfindlich gegen Umwelteinflüsse wie starkes Umgebungslicht, kondensierende Atmosphäre oder Verschmutzung.

- Spurführungssensoren MLS, OLS

→ [www.sick.com/OLS](http://www.sick.com/OLS)  
→ [www.sick.com/MLS](http://www.sick.com/MLS)



# LASTENHANDLING UND MOTION MONITORING



## Messung der Gabelhubhöhe mit Seilzug-Encodern

Zur Höhenpositionierung der Hebevorrichtung an Gabelstaplern bietet sich der Seilzug-Encoder EcoLine mit einer maximalen Messlänge von bis zu 10 m an. Dieser Seilzug-Encoder wurde eigens für die anspruchsvollen Anforderungen der Branche konzipiert. EcoLine-Encoder zeichnen sich durch ein schlankes, leichtes Design sowie eine hohe Modularität und Montageflexibilität aus. Spezielle Kabelausgangsdüsen schützen sie außerdem vor Schäden durch Schläge und Vibrationen.

- Seilzug-Encoder EcoLine

→ [www.sick.com/EcoLine](http://www.sick.com/EcoLine)

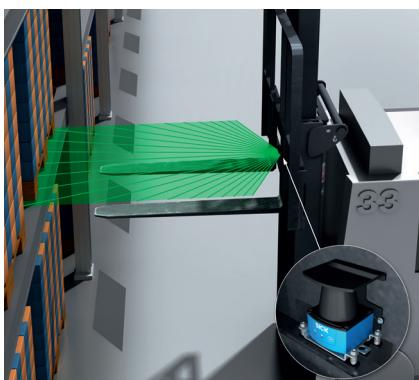


## Kompakt und verschleißfrei – Messung der Gabelhubhöhe mit optischen Distanzsensoren

Der kompakte und präzise messende Mid-Range-Distanzsensor DT50-2 Pro ermöglicht die berührungslose Positionsbestimmung der Gabel eines fahrerlosen Gegengewichtsstaplers. Aufgrund der patentierten HDDM-Lichtlaufzeittechnologie sind die optischen Distanzsensoren von SICK sehr robust gegen Umgebungseinflüsse wie Fremdlicht und Schwebepartikel.

- Mid-Range-Distanzsensor Dx50-2

→ [www.sick.com/Dx50-2](http://www.sick.com/Dx50-2)



## Fach-belegt-Kontrolle bei unterschiedlichsten Ladungsträgern

Bei der Lagerfachkontrolle kommt der kompakte 2D-LiDAR-Sensor TiM1xx zum Einsatz. Der Laserscanner tastet mit seiner zweidimensionalen Scanfläche die gesamte Breite des Lagerfachs ab und erkennt somit unterschiedlichste Ladungsträger. Alternativ bestimmt der 2D-LiDAR-Sensor TiM5xx das Profil der Regalfront, indem er die 2D-Punktwolke als Positionierhilfe nutzt.

- 2D-LiDAR-Sensoren TiM1xx, TiM5xx



→ [www.sick.com/TiM1xx](http://www.sick.com/TiM1xx)  
→ [www.sick.com/TiM5xx](http://www.sick.com/TiM5xx)



## Lenkwinkel- und Geschwindigkeitserfassung an fahrerlosen Transportfahrzeugen

Zur Erfassung des aktiven Lenkeinschlags ist der Lenkwinkelantrieb mit einem Absolut-Encoder AHS/AHM36 CANopen versehen, der die dynamische Bewegungsrichtung bestimmt. Zur Geschwindigkeitsermittlung dient der Inkremental-Encoder DBS36 Core. Geschwindigkeits- und Lenkwinkeldata sind, neben weiteren Parametern wie Lastaufnahmeposition und Ladungsgewicht, wichtige Parameter zur Überwachung der jeweilig zulässigen Standsicherheit des Fahrzeugs.

- Absolut-Encoder AHS/AHM36 CANopen
- Inkremental-Encoder DBS36 Core



→ [www.sick.com/AHS\\_AHM36\\_CANopen](http://www.sick.com/AHS_AHM36_CANopen)  
→ [www.sick.com/DBS36\\_Core](http://www.sick.com/DBS36_Core)

# IDENTIFIZIEREN

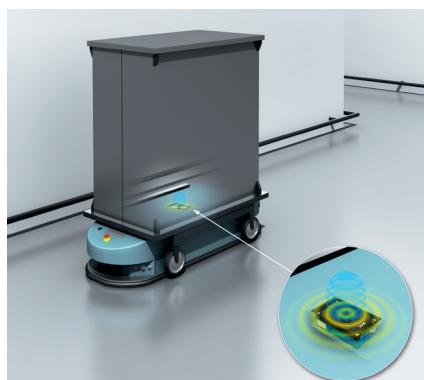


## FTF identifiziert Ware mit RFID zur lückenlosen Rückverfolgbarkeit des Warenflusses

RFID-Schreib-/Lesegeräte RFU62x können Tags in Abständen bis zu 1 m erfassen. So ist die Identifikation von Paletten oder Trolleys bereits beim Annähern des FTF möglich. Die eingelesenen Daten der Tags werden mit dem Lagerverwaltungssystem abgeglichen und unterstützen somit eine durchgängige Rückverfolgbarkeit der Warenströme.

- RFID-Schreib-/Lesegerät RFU62x

→ [www.sick.com/RFU62x](http://www.sick.com/RFU62x)

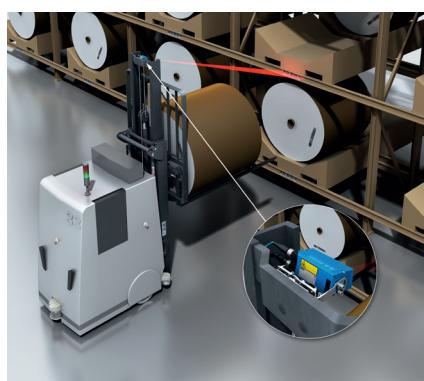


## RFID-Lesegerät identifiziert eindeutig Ladungsträger

Zur Materialflussteuerung von fahrerlosen Transportsystemen muss das Fahrzeug den Ladungsträger eindeutig identifizieren. Dabei soll sichergestellt werden, dass nur der entsprechende RFID-Tag des Ladungsträgers erfasst wird, um Fehlbelegungen zu vermeiden. Dies wird durch das RFID-Schreib-/Lesegerät (Interrogator) RFH6xx mit einem Arbeitsbereich von bis zu 80 mm erreicht.

- RFID-Schreib-/Lesegerät RFH6xx

→ [www.sick.com/RFH6xx](http://www.sick.com/RFH6xx)

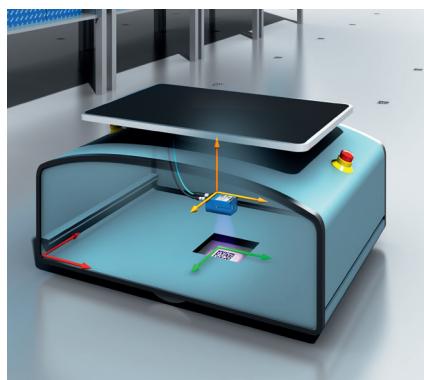


## Warenidentifikation und Rückverfolgung mit Barcodescannern

Der Barcodescanner CLV65x liest den Barcode am Regal und liefert die Daten an einen Zentralrechner. Dieser weist dem fahrerlosen Transportfahrzeug (FTF) den entsprechenden Weg, um die Ladung planmäßig in die Produktion einzuschleusen. Durch die Autofokusfunktion in Echtzeit wird eine hohe Schärfentiefe erreicht. Dies ermöglicht eine hohe Leserate, selbst während der Fahrbewegung.

- Barcodescanner CLV65x

→ [www.sick.com/CLV65x](http://www.sick.com/CLV65x)



## Identifikation von Points of Interest (POI) und Feinpositionierung

In Navigationslösungen wie Spurführung oder Magnetstruktur kann nicht permanent eine absolute Position ermittelt werden. Entsprechend geführte FTF benötigen an POI (Arbeitsstationen, Kreuzungen, Ladestationen etc.) daher eine zusätzliche Information über ihren aktuellen Standort. Am POI werden optische Marker aufgeklebt. Der smarte Vision Sensor GLS liest den 2D-Code und gibt die exakte Positionsabweichung sowie Winkelstellung (Pose) zwischen Marker und Fahrzeug wieder.

- Rasterlokalisierungssensor GLS



→ [www.sick.com/GLS](http://www.sick.com/GLS)

## SICK AUF EINEN BLICK

SICK ist einer der führenden Hersteller von intelligenten Sensoren und Sensorlösungen für industrielle Anwendungen. Mit über 9.700 Mitarbeitern und mehr als 50 Tochtergesellschaften und Beteiligungen sowie zahlreichen Vertretungen weltweit ist SICK immer in der Nähe seiner Kunden. Ein einzigartiges Produkt- und Dienstleistungsspektrum schafft die perfekte Basis für sicheres und effizientes Steuern von Prozessen, für den Schutz von Menschen vor Unfällen und für die Vermeidung von Umweltschäden.

SICK verfügt über umfassende Erfahrung in vielfältigen Branchen und kennt ihre Prozesse und Anforderungen. Mit intelligenten Sensoren liefert SICK genau das, was die Kunden brauchen. In Applikationszentren in Europa, Asien und Nordamerika werden Systemlösungen kundenspezifisch getestet und optimiert. Das alles macht SICK zu einem zuverlässigen Lieferanten und Entwicklungspartner.

Umfassende Dienstleistungen runden das Angebot ab: SICK LifeTime Services unterstützen während des gesamten Maschinenlebenszyklus und sorgen für Sicherheit und Produktivität.

**Das ist „Sensor Intelligence.“**

### Weltweit in Ihrer Nähe:

Australien, Belgien, Brasilien, Chile, China, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Hongkong, Indien, Israel, Italien, Japan, Kanada, Malaysia, Mexiko, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Rumänien, Russland, Schweden, Schweiz, Singapur, Slowakei, Slowenien, Spanien, Südafrika, Südkorea, Taiwan, Thailand, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, USA, Vereinigte Arabische Emirate, Vietnam.

Ansprechpartner und weitere Standorte → [www.sick.com](http://www.sick.com)