

Sesam öffne Dich

Wenn sich Türen automatisch öffnen, steckt dahinter High-Tech

Das sich die Türen im Supermarkt, in der Hotellobby oder in der S-Bahn von alleine öffnen und schließen ist inzwischen so selbstverständlich, dass sich kaum mehr jemand Gedanken darüber macht, wie sie eigentlich funktionieren. Oft steckt dahinter eine ausgefeilte intelligente Sensortechnik, die nicht nur bequem ist, sondern auch schwere Unfälle verhindert – und LASER COMPONENTS liefert die optoelektronischen Bauteile, damit alles reibungslos funktioniert.



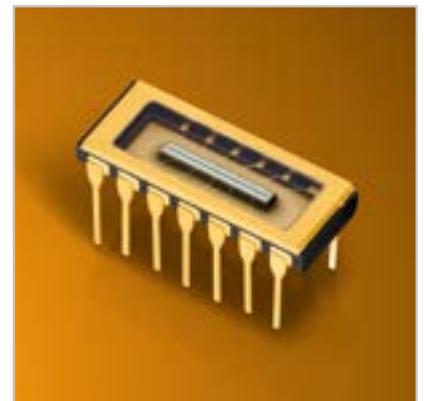
© istock.com/choja

Von der einfachen Lichtschranke zum Lichtvorhang

Das einfachste System ist die allseits bekannte Einweg-Lichtschranke, die Hindernisse auf einer bestimmten Höhe erkennt: Von einer Elektronik gesteuert sendet eine Lichtquelle permanent einen Strahl, der von einem gegenüberliegenden Detektor empfangen wird. Bei Schiebetüren werden dazu Lichtquellen mit infraroter Strahlung eingesetzt, die für das Auge unsichtbar ist. Der Strahl befindet sich meist auf der Höhe der Fußknöchel. Sobald er unterbrochen wird, gibt der Empfänger die Rückmeldung „Hindernis“ und die Tür öffnet sich für einige Zeit.

Bei ebenerdigen Türen ist diese Sicherung meist ausreichend. In anderen Situationen werden die Lichtschranken dagegen oft mit zusätzlichen Schutzmechanismen kombiniert. Beim Einstieg in viele Züge muss zum Beispiel eine Stufe überwunden werden. Gerade ältere Passagiere, halten sich dabei am Handlauf fest, bevor sie die erste Stufe betreten haben. Ist die Lichtschranke nur in Knöchelhöhe angebracht, kann es geschehen, dass sich die Tür frühzeitig schließt und der Arm des Fahrgasts eingeklemmt wird. Zusätzliche Technologien wie Drucksensoren oder weitere Lichtschranken können derartige Situationen verhindern.

Immer häufiger ersetzen auch sogenannte Lichtvorhänge die einfachen Lichtschranken. Dabei bilden viele Sender- und Empfängereinheiten ein feines Linienraster, sodass in einer Schiebetür nichts mehr eingeklemmt werden kann. Stark verbreitet sind Lichtvorhänge auch in der Industrie, wo sie zum Beispiel dafür sorgen, dass Maschinen angehalten werden, sobald jemand den Gefahrenbereich betritt.



Komplexe Sensorik für Karusselltüren

Karusselltüren hemmen den Luftzug und sparen so Energiekosten. Deshalb werden sie häufig in Hotels oder großen Bürogebäuden eingesetzt. Hier sind die in der DIN 18650 geforderten Sicherheitsanforderungen erheblich komplexer als bei Schiebetüren. Elektronische Abstandsmessung soll zusätzliche Sicherheit bieten und verhindern, dass Menschen eingeklemmt werden oder in den Drehtüren steckenbleiben. Am gängigsten sind dabei zwei optoelektronische Verfahren: das kostengünstige Triangulationsverfahren und der Einsatz komplexer Laser-Scanner mit Lichtlaufzeitmessung.

Abstandsmessung mit Triangulationsverfahren

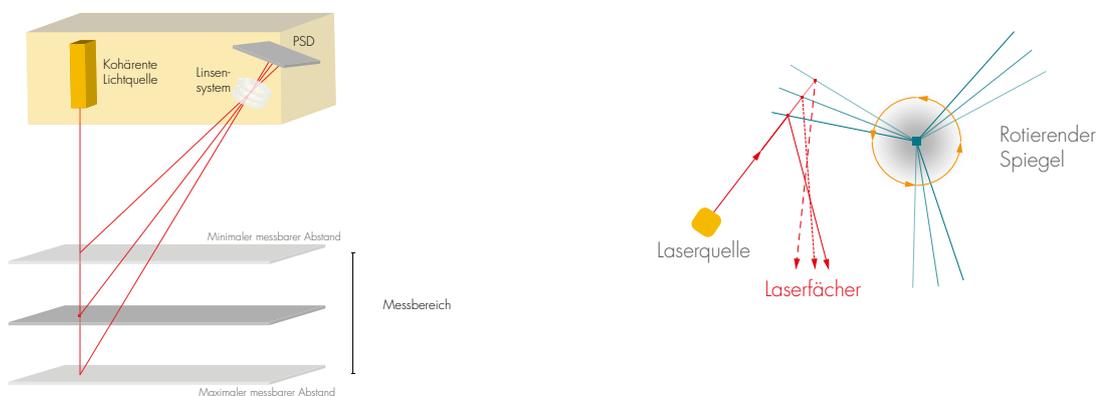
Das Triangulationsverfahren wird vor allem bei automatisch drehenden Karusselltüren eingesetzt: Bleibt jemand in einem Flügel stehen, dreht sich die Tür nicht mehr weiter. Das Prinzip ist ähnlich dem einer Lichtschranke, allerdings werden als Empfänger Sensoren eingesetzt werden, die eine Ortsbestimmung möglich machen – zum Beispiel PSDs (Position Sensitive Detectors) oder CCD-Kameras. Vereinfacht dargestellt, misst der Sensor kontinuierlich die Entfernung zum Boden. Sobald sich der gemessene Abstand verkürzt, wird ein Hindernis erkannt und das Türsystem gestoppt.

Objekterkennung mit Laserscannern

Wenn höchste Präzision und Schnelligkeit erforderlich ist, kommen Laserscanner ins Spiel. Bei Karusselltüren werden sie als Einklemmschutz verwendet, in der Industrie zum Schutz vor Maschinen: die Sensoren erkennen das Eindringen in einen gefährlichen Bereich und lösen einen (Maschinen-)stopp aus.

Laserscanner funktionieren nach dem Prinzip der optischen Laufzeitmessung. Beim typischen Aufbau von industriellen Laserscannern wird mit einem rotierenden Spiegel eine zweidimensionale Fläche aufgespannt, um das Umfeld zu erfassen (s. Abbildung). Die Systeme erreichen eine hohe Winkelauflösung, die eine exakte und detaillierte Abstandsmessung möglich macht. Typischerweise erfassen industrielle Laserscanner einen Winkelbereich bis 270°. Die Automobilbranche verwendet bei autonomen Fahrzeugen sogar Systeme, die 360° abdecken.

Bei einem dreiseitigen Spiegel wird die Scanfläche dreimal pro Rotation gescannt. Würden die Spiegelflächen gekippt, könnte man sogar zueinander geneigte Ebenen abtasten statt einer rein zweidimensionalen Fläche.



Sender und Empfänger aus einer Hand

Laserscanner werden zur Überwachung ganz unterschiedlicher Entfernungsbereiche eingesetzt. Als Lichtquelle dienen Impulsaserdioden (PLDs). Je kürzer die zu messende Distanz, desto geringer die Pulsbreite. Typische Versionen liegen bei $\ll 10$ ns. Bei weiten Entfernungen muss hingegen die Pulsleistung hoch genug sein, um das zurückkommende Signal detektieren zu können.

LASER COMPONENTS fertigt in Kanada Impulsaserdioden nach Kundenwunsch. Für die Entfernungsmessung werden meist 905 nm PLDs angefragt. Als Empfänger dienen unterschiedliche Detektoren, darunter Avalanche Photodioden (APDs). APDs empfangen auch schwache Lichtsignale und werden daher bevorzugt eingesetzt. Die Produktionsstätte für die Photodioden in Arizona und ist ebenfalls stark in der Entwicklung von Detektoren nach Kundenwunsch. Herausragend sind die APD-Arrays, die ideal für Laserscanner geeignet sind.

Für die genaue und zuverlässige Entfernungsmessung ist die Auswahl der passenden Komponente eine Grundvoraussetzung. Was sich einfach anhört, kann häufig zum Fallstrick werden: Vertrauen Sie daher auf die Fachleute von LASER COMPONENTS – neben der Entwicklung und Fertigung der Komponenten beraten unsere Experten umfassend und wissen auch um die Bedeutung der Schaltung von Quelle und Empfänger.