

Hintergrundinformation

PSEnradar, PSENscan und PSENopt II: Sichere Radarsysteme und optoelektronische Sensorik für mehr Produktivität

Stationäre und mobile Anwendungen rundum sichern

Bei der Bereichsabsicherung von Maschinen und Anlagen sollten Sicherheit, Anwenderfreundlichkeit und Produktivität miteinander in Einklang gebracht werden. Wenn Personen häufig in den Gefahrenbereich eintreten müssen oder Material zugeführt werden muss, sind optische Schutzeinrichtungen für die Absicherung nicht trennender Schutzeinrichtungen geeignet. Zu diesen zählen Radarsysteme, sowie die optoelektronische Sensoren Lichtgitter und Laserscanner. Wann welcher Sensortyp zum Einsatz kommt, hängt im Wesentlichen von der Anwendungssituation ab.

Als Faustformel gilt: Immer dann, wenn mit optischen Verfahren gut gearbeitet werden kann und eine eher saubere Maschinenumgebung vorliegt, sind Scanner oder Lichtgitter eine sehr gute Wahl. Der Radarsensor kann dagegen nicht nur raue Umgebungen mit Schmutzbelastung und Stäuben gut vertragen, er ist auch in Umgebungen mit extremen Temperaturunterschieden und Wettereinflüssen die ideale Schutzmaßnahme. Der Einsatz der Radartechnologie sollte auch in Betracht gezogen werden, wenn es darum geht, nicht nur Flächen zu überwachen, sondern auch Objekte in einem 3-dimensionalen Raum zu erkennen. Lichtgitter bzw. Lichtschranken und Scanner sichern zweidimensionale Flächen, wie Zugänge und Bodenflächen. Sie detektieren entweder statische (Lichtgitter) oder auch dynamische Hindernisse (FTS). Dabei deckt die Überwachung von dynamischen Hindernissen ggf. auch statische Anwendungsbereiche – Stichwort: Zutrittskontrolle oder Hintertretschutz – mit ab. Das kann auch der Radarsensor. Was nochmals verdeutlicht: Im Einzelfall sind es daher mehrere Kriterien, die darüber entscheiden, welche Schutztechnologie genutzt werden kann oder soll.

Hintergrundinformation

Schutzbedürfnis und Präzision entscheiden mit über Einsatz

Soll eine Eingriffsstelle oder ein Zugang zu einer Applikation sicher, mit hoher Auflösung und mit kurzen Reaktionszeiten überwacht werden, sind Lichtgitter die richtige Wahl. Sollen jedoch ganze Bereiche mit verschiedenen Schutzfeldern abgesichert werden, dann eignet sich hierzu die Scannertechnologie, die darüber hinaus auch mit einer Präzision der Kantenschärfe aufwarten kann. Dabei ist es im Wesentlichen so, dass Scanner jegliche Art von Gegenstand erfassen. Der Radarsensor dagegen erkennt materialspezifisch Objekte – Wasser und Metall und Bewegungen, auf die er reagiert. Er bietet immer dann Vorteile, wenn die Umgebung eine hohe Robustheit und Unempfindlichkeit gegenüber Umwelteinflüssen erforderlich macht, seien es Staub, Schmutz, Regen oder ähnliche raue Umgebungen.

Sicherheitslichtgitter: Barrierefreier Schutz

Sicherheitslichtgitter finden vor allem dann Anwendung, wenn barrierefreie Sicherheitslösungen umgesetzt werden müssen. Dies ist der Fall, wenn Prozesse nicht zu hundert Prozent vollautomatisch ablaufen, also offene Zugänge bzw. Eingriffsstellen an der Maschine gegeben sind, bei denen der Bediener in den Prozess eingreifen muss, wie es beim Zu- und Abführen von Produkten oder Teilen der Fall ist. Hier verlangt die sicherheitstechnische Betrachtung dieser Prozesse besondere Beachtung. Bei Lichtgittern schützt ein unsichtbares Infrarot-Schutzfeld vor dem Zugriff oder Zutritt in gefährliche Maschinenbereiche: Wird ein Lichtstrahl unterbrochen, löst das sofort einen sicheren Abschaltbefehl aus. Je nach Anforderung erfüllen Lichtgitter gemäß EN/IEC 61496-1/-2 „Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzvorrichtungen“ Finger-, Hand- und Körperschutz. Diese haben kurze Reaktionszeiten im Millisekunden-Bereich, so dass der Sicherheitsabstand infolge der Reaktionszeit minimiert wird und die wertvolle Fläche für Produktionsaufgaben genutzt werden kann.

Hintergrundinformation

Erweiterte Funktionen bei Lichtgittern für flexiblere Produktionsabläufe

Um den Schutzbetrieb aufrecht zu halten und dennoch Material durch das Lichtgitter zu führen, haben sich erweiterte Funktionen wie Blanking, auch hier das Muting oder Kaskadierung durchgesetzt. Beim Blanking gibt es je nach Anforderung zwei Varianten: Entweder werden bestimmte Lichtgitterstrahlen ausgeblendet, weil ein Objekt – z.B. ein Förderband – permanent in das Schutzfeld ragt, dann liegt ein Fixed Blanking vor. Bewegt sich das ins Schutzfeld ragende Objekt, etwa bei einem Kabel, dann kommt Floating Blanking zum Einsatz. Darüber hinaus lassen sich auch Übergreif- und Hintertretschut-Anwendungen mit Lichtgittern umsetzen. Das ermöglicht die Kaskadier-Funktion der Lichtgitter, mit der Schutzfelder ohne Totzonen aneinandergereiht werden können. Beim Muting dagegen werden die Lichtgitterstrahlen nur zeitweise im laufenden Betrieb überbrückt, um Material durch das Schutzfeld zu führen. D.h., die Muting-Sensoren erkennen das Material und die Lichtschanke wird vorübergehend, automatisch und unter Sicherheitsbedingungen im Maschinenzyklus unterbrochen. Pilz Sicherheits-Lichtgitter PSENopt II zum Beispiel sind direkt kompatibel mit der konfigurierbaren Kleinststeuerung PNOZmulti 2. Deren Funktions-Bausteine erlauben eine individuelle Anpassung an die gewünschten Funktionen, bspw der Mutingbaustein, der in die Kleinststeuerung integriert werden kann.

Lichtgitter: Nahezu unverwüstlich, immer dicht am Geschehen

Eine weitere Anforderung, die Lichtgitter gut erfüllen, ist die Schockbeständigkeit. Die Norm EN/IEC 61496 definiert in ihrer aktuellen Version zwei Schockklassen: Die Klasse 3M4 definiert Beschleunigungswerte bis 15 g und die Klasse 3M7 Beschleunigungen bis 25 g. Schockbeständigkeit muss essenziell funktional abgedeckt werden, wenn es um raue Umgebungen geht, in denen Vibration oder Kollision vorherrschen. Nur so lässt sich eine höhere Verfügbarkeit der Anlage gewährleisten. Mit kurzen Ansprechzeiten von bis zu 6 ms und einer absoluten Totzonenfreiheit sichern die Lichtgitter von Pilz auch solche Gefahrenzonen ab. Die mechanische Belastbarkeit und damit hohe Verfügbarkeit zeichnet

Hintergrundinformation

die extrem schockresistenten Lichtgitter PSENopt II aus. Als einzige auf dem Markt sind sie mit einer Schockbeständigkeit von 50 g ausgerüstet – d.h. PSENopt II Lichtgitter erreichen eine Beschleunigung von bis zu 50 g und übererfüllen damit sogar die höchste Klasse. Die extrem robusten Lichtgitter kommen daher auch bevorzugt bei Roboterapplikationen, Verpackungsmaschinen und Pressen zum Einsatz.

Während Sicherheitslaserscanner und Radarsensor eher größere Flächen oder Räume absichern, können Lichtgitter auch bei beengten Platzverhältnissen eingesetzt werden. Vorgaben der räumlichen Anordnung können durch Lichtgitter frei und nach Umsetzungsanforderung flexibel umgesetzt werden, ohne dass sie sich in ihrer Funktionalität beeinträchtigen: Eine Codierung ist hier eine Lösung, so stören sich selbst eng nebeneinander montierte, mehrere Lichtgitterpaare nicht gegenseitig. Diese werden einfach unterschiedlich codiert.

Die Lichtschranken PSENopt von Pilz lassen sich in allen Industriebereichen einsetzen, in denen ein barrierefreies Sicherheitskonzept erfüllt werden soll. Durch ihre kompakten Abmessungen und die einfache Installation ermöglichen die Lichtschranken ein ergonomisches Arbeiten. Insbesondere auch lassen sich mit den weltweit ersten Typ 3 Lichtgitter PSENopt II von Pilz speziell Anwendungen bis PL d nach EN/IEC 61496-1/-2 umsetzen. Damit erfüllen die Pilz-Lichtgitter Typ 3 auch die 2020 aktualisierte Norm, die nach ihrer Überarbeitung im Teil 2 auch die Typklasse 3 berücksichtigt. Für platzkritische Anwendungen eignen sich die schmalen Lichtgitter PSENopt slim mit den Maßen 15,4 mm x 32,6 mm. Durch ihre kurzen Reaktionszeiten, die ein schnelles Abschalten ermöglichen, können die Lichtgitter nahe ran an den Gefahrenbereich, ohne die Sicherheit zu beeinträchtigen. Das führt zu schlanken Anlagenkonzepten mit reduziertem Platzbedarf.

Sicherheitslaserscanner: Flächen sicher überwachen

Sicherheitslaserscanner eignen sich zur Bereichsabsicherung von statischen oder mobilen Gefahrenbereichen, als Zutrittskontrolle oder für Hintertretschutz-Anwendungen. Der Sicherheits-Laserscanner PSENscan von Pilz zum Beispiel bietet eine zweidimensionale Flächenüberwachung mit einem Öffnungswinkel von 275 Grad

Hintergrundinformation

und einer Schutzfeldreichweite von bis zu 5,5 Metern, auch für den Bereich vertikaler Applikationen. Zudem verfügen die Sicherheits-Laserscanner über einen Master/Slave-Betrieb, so dass sich bis zu vier Scanner in Reihe anschließen lassen. Dank parametrierbarer Konfigurations-Sets ist das System flexibel: Es können bis zu 70 unterschiedliche Sets definiert werden, die jeweils aus mehreren Schutz- und Warnzonen in verschiedenen Anordnungen bestehen. Über digitale Ein- und Ausgänge, die auch 17-polige Varianten und eine Master Encoder-Variante umfassen, kann die Konfigurationen umgesetzt und bis zu drei getrennte Sicherheitszonen gleichzeitig überwacht werden.

Wie bei Lichtgittern kann aber auch ein Teil der Anlage oder die Ware selbst unter bestimmten, vorher definierten Bedingungen in der Schutzfläche bewegt werden, ohne dass es zu einem Maschinenstopp kommt. Dafür sorgt die dynamische Mutingfunktion bzw., wenn erforderlich, auch die partielle, die der Sicherheits-Laserscanner bietet. Das partielle dynamische Muting gewährleistet dabei eine höhere Verfügbarkeit bei Anlagen, genau wie auch die Strahlencodierung, die dafür sorgt, dass sich zwei Scanner nicht gegenseitig stören. Das dynamische Muting bietet Anwendern zum Beispiel immer dann enorme Vorteile, wenn Material in unterschiedlicher Größe zugeführt werden soll.

Intralogistik: Sicherheitslaserscanner für produktivere Manöver

Laserscanner bieten sich auch im Bereich der fahrerlosen Transportsysteme (FTS) an: Anders als Lichtgitter lassen sie sich mobil einsetzen und dienen dort der Absicherung des Schutzraumes vor einem FTS. Laserscanner wie von Pilz, für die ROS (Robot Operating System) Pakete aus dem Open Source Framework ROS zur Verfügung stehen, können auch für die dynamische Navigation von FTS – zum Beispiel anhand von SLAM – Simultaneous Localisation and Mapping – eingesetzt werden.

Genaueres Navigieren an Stationen kann mit dieser Technologie umgesetzt werden: Da FTS nicht immer mit derselben Geschwindigkeit unterwegs sind, muss die Gefahr

Hintergrundinformation

durch sich verändernde Geschwindigkeiten berücksichtigt werden. Sicherheitslaser-Scanner wie von Pilz bieten hier ein Höchstmaß an Sicherheit, weil sich die Schutzfelder an unterschiedliche Tempi von FTS dynamisch anpassen lassen. Das FTS kann Hindernisse so genauer umfahren. Ein genaues Navigieren und die Anpassung an unterschiedliche Geschwindigkeiten stehen bei dieser Schutztechnologie so im Fokus.

Mit Funktionen wie Stand-by-Modus und genauem Navigieren für die Intralogistik sorgt die Scannertechnologie so für eine effizientere Überwachung mobiler Anwendungen. Geringerer Stromverbrauch, der Kosten einspart inklusive.

Schlussendlich ist der Einsatz von Laserscannern dann eine gute Wahl, wenn eine hohe Kantenschärfe eingefordert wird, sich das Schutzfeld präzise definieren lassen muss und eine „saubere“ Maschinenumgebung vorliegt: Wo klassische optische Sensoren auf Grund von Umweltbedingungen wie Reflexion, Staub, Wasser, Schmutz oder Funkenflug an ihre Grenzen stoßen, kommen Radarsysteme zum Einsatz.

Volumenüberwachung besser über Radartechnologie

Radartechnologien erreichen eine etwas geringere Auflösung und Kantenschärfe am Rand des Schutzfeldes und reagieren mit einer Response-Zeit von ca. 100 ms etwas langsamer als Laserscanner, können jedoch außer Metall und Wasser alle Materialien durchdringen. Umwelteinflüsse, die bei Scannern zu Messfehlern führen können, stellen für Radarsysteme kein Problem dar. Denn Radarsysteme arbeiten mit reflektierter elektromagnetischer Energie im zweistelligen Gigaherzbereich und reagieren auf Bewegungen. Mit dem sicheren Radarsystem PSEnradar von Pilz etwa kann insgesamt eine Fläche von 4 m x 15 m überwacht werden, wobei der tatsächliche Schutzraum des Systems dabei von der Anordnung, Installationshöhe und Neigung der Sensoren abhängig ist. Diese sichere Radarsystem-Lösung umfasst je nach Anwendung bis zu sechs Radarsensoren, eine Control Unit und die konfigurierbare sichere Kleinststeuerung PNOZmulti 2. Am Einsatzort können Schutzraum sowie System modular eingerichtet werden: Mehrere Sensoren, von

Hintergrundinformation

denen jeder individuell konfiguriert werden kann, lassen sich frei miteinander kombinieren. Je nach Eigenschaft des zu überwachenden Bereichs kann entweder ein weiter oder ein schmaler Schutzraum eingerichtet werden.

Die Self-Teaching-Background-Funktion ist bei PSENRadar zum Beispiel ein besonderes Feature, denn mit ihr können innerhalb des Warn- und Schutzraums Änderungen vorgenommen werden, die nicht sofort eine neue Konfiguration erforderlich machen. Beispielsweise, wenn ganz banal noch eine Werkzeugkiste abgestellt werden soll. Das macht den Schutz flexibler in der Handhabung und erspart unnötigen Mehraufwand. Wie die Lichtgitter ermöglicht es auch hier ein integriertes Muting für das gesamte System oder für einzelne Sensoren, den Radarsensor für Applikationen mit Materialfluss einzusetzen, mit Vorteilen für den Output der Anlage.

Radarüberwachung hat zweierlei Sicherheit im Fokus

Skalierbarkeit und modularer Aufbau von zum Beispiel PSENRadar machen es möglich, dass das Sicherheitssystem auf das erforderliche Maß angepasst und exakt dimensioniert werden kann. Gleich zwei sicherheitsgerichtete Funktionen hat der Radarsensor auf dem Schirm: die Bereichsabsicherung und den Hintertretschutz. Ersterer gewährleistet, dass bei Betreten des Gefahrenbereichs die Maschine in einen sicheren Zustand versetzt wird, der Hintertretschutz verhindert den ungewollten Wiederanlauf der Maschine, wenn sich noch Personen im Gefahrenbereich befinden. Komplexe Applikationen auch in rauen Umgebungen sind für solche Radarsysteme keine Herausforderung, industrielle Anlagen arbeiten der Umgebung zum Trotz effizient, weil zuverlässig verfügbar. Typische Einsatzorte finden sich dann auch beispielsweise in der Schwerindustrie, wo Staub, Späne, Schweißfunken oder grelles Licht vorherrschen. Radartechnologie kann, weil Volumen überwacht wird, grundsätzlich dazu vorteilhaft in der Holzindustrie, in Lackieranlagen, in Kühlhäusern oder in Gießereien zum Einsatz kommen. Im Outdoor-Bereich sichert der Radarsensor auch bei Nebel, Schnee und mäßig starkem Regen z. B. Kräne oder Schüttguthäfen und -läger ab.

Hintergrundinformation

Allumfassender Service sollte ergänzen

Gleich ob Lichtgitter, Laserscanner oder Radarsysteme: ein Service, der den gesamten Einkaufs- und Installationsprozess umfasst, spart weitere Zeit und Kosten für Planung und Umsetzung. Wenn von der Auswahl der passenden Komponenten bis hin zur Inbetriebnahme beim Kunden vor Ort Experten wie bei Pilz dem Kunden zur Seite stehen, lassen sich Projekte rund um die Volumen- bzw. Flächenüberwachung effizienter durchführen. Dabei sollte das Dienstleistungsportfolio, so wie es bei Pilz der Fall ist, entlang des gesamten Maschinenlebenszyklus laufen und Beratung, technische Umsetzung, Fehlerdiagnose und regelmäßige Inspektion einschließen.

((Zeichen: 14.942))