

Sichere Radarsysteme schützen die Produktion effizient

Rundum flexibel abgesichert

Ostfildern, Mai 2025 – **Nicht trennende Schutzeinrichtungen kommen bevorzugt für die Bereichsabsicherung zum Einsatz, um ohne Barrieren notwendige Eingriffe in den Prozess zu ermöglichen. Vor allem, wenn Personen häufig in den Gefahrenbereich eintreten müssen. Auch sichere Radarsensoren schützen berührungslos, wobei sie im Unterschied zu anderen Sensortypen Volumen überwachen können. Wann aber kommt dieser spezielle Sensortyp zum Einsatz? Wann bringt sein Einsatz Vorteile?**

Als Faustformel für den Einsatz eines sicheren Radarsystems in der Automatisierung gilt: überall dort, wo optoelektronische Sensoren an ihre Umgebungsgrenzen stoßen, ist die Radartechnologie die richtige Wahl. Denn im Vergleich zu optoelektronischen Sensortechnologien kann ein Radarsensor nicht nur raue Umgebungen mit Schmutzbelastung und Stäuben gut vertragen, er ist auch in Umgebungen mit extremen Temperaturunterschieden und Wettereinflüssen eine ideale Schutzmaßnahme.

Umwelteinflüsse wie Regen oder extreme Lichtverhältnisse, genauso wie auch Funkenflug oder Erschütterungen stellen für Radarsysteme kein Problem dar. Radarsysteme arbeiten mit elektromagnetischen Wellen im zweistelligen Gigahertzbereich und reagieren deshalb auf Bewegungen.

Der Einsatz der Radartechnologie sollte auch in Betracht gezogen werden, wenn es darum geht, über die Überwachung von Flächen hinaus, Objekte in einem 3-dimensionalen Raum zu detektieren.

Radar überwacht zweierlei Sicherheit

Ein Radarsensor hat gleich zwei sicherheitsgerichtete Funktionen 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, solange sich noch Personen im Gefahrenbereich befinden. Skalierbarkeit – z.B. der Einsatz mehrerer Sensoren zur Überwachung des definierten Bereichs – und modularer Aufbau – z.B. um Reihenschaltung umzusetzen – machen es möglich, dass das Sicherheitssystem auf das erforderliche Maß angepasst und exakt dimensioniert werden kann. Ein sicherer Radar erschließt darüber hinaus Mikrobewegungen: Beim Hintertretschutz erkennt der Radar z.B. den Herzschlag eines Menschen. Der Radar ist also hochsensibel gegenüber kaum spürbaren Bewegungen und erkennt diese zuverlässig.

Schutzbereiche „weitsichtig“ sichern – auch Outdoor

Der tatsächliche Schutzraum eines Systems ist von der Anordnung, Installationshöhe und Neigung der Sensoren abhängig. Das sichere Radarsystem PSENradar etwa kann je nach Auswahl des Radartyps – eine unterschiedlich große Fläche oder Bereich überwachen. Zum Radarsensor mit einem Erfassungsbereich von 0 bis 5 Metern deckt Pilz mit einem weiteren sicheren Radarsensor sogar einen Bereich bis zu 9 Metern ab. Das bietet Vorteile insbesondere bei mobilen Anwendungen im Outdoor-bereich, vor allem auch bei sehr großen Maschinen wie Portalkranen. Dort leistet ein Radar, der

„weit über die Maschine hinaussieht“, mehr als eine herkömmliche Radartechnologie. Ein Fallbeispiel: Soll ein Portalkran möglichst ohne Stopp Material transportieren, kann der Radarsensor direkt am Portalkran montiert werden und der Sensor „weit nach vorne über den Kran hinausschauen“ – z.B., ob sich im Fahrweg Personen aufhalten. Der deutlich ausgeweitete Schutzbereich bis zu 9 Metern macht es möglich, auch bei größer dimensionierten Maschinen noch einen ausreichenden Schutzraum an die Maschine zu haben. Überhaupt sind für Radarsysteme selbst komplexe Applikationen insbesondere in rauen Umgebungen keine Herausforderung. Typische Einsatzorte finden sich beispielsweise in der Schwerindustrie, z.B. in der Mineral- und Stahlverarbeitung, wo Staub, Späne, Schweißfunken oder grelles Licht vorherrschen. Weil sie Volumen überwacht, kann die Radartechnologie auch vorteilhaft in der Holzindustrie, in Lackieranlagen, in Kühlhäusern oder in Gießereien zum Einsatz kommen. Im Outdoor-Bereich sichert der Radarsensor z. B. Schüttguthäfen selbst bei Nebel, Schnee und mäßig starkem Regen ab.

Roboter sicher auf dem (Radar-)Schirm

Wenn etwa eine Roboterzelle abgesichert wird, muss Hintertretschutz und ein sicherer Wiederanlauf unbedingt gewährleistet sein. Dabei erfordert die Roboter-Applikation ein höheres Sicherheitslevel: SIL 2 bzw. PL d, Kategorie 3. Das kann die Radar-Technologie leisten. Der Einsatz eines sicheren Radarsensors bringt nicht nur hier beim Thema Umgebungsüberwachung deutliche Vorteile. Die Radartechnologie detektiert sämtliche Umgebungsbedingungen zuverlässig und überwacht daher jegliche Art von Bewegung im definierten (Schutz-) Raum sicher. Im Fokus der Umgebungsüberwachung steht aber –

ganz klassisch – die Überwachung des Stillstands einer Maschine. Auch was den Bereich Robotik anbetrifft, sind sichere Radarsensorlösungen eine wirtschaftliche Alternative: Statt Sicherheitslichtgitter für die Zugangsabsicherung und Sicherheits-Laserscanner für den Hintertretschutz nutzen zu müssen, deckt die Radarlösung beide Funktionen gleichermaßen ab. Denn sie setzt die Zugangsabsicherung und den Hintertretschutz über ein einziges System um.

Anpassbares Sichtfeld = höhere Produktivität

Radarsensoren mit flexibel anpassbaren Sichtfeldern ermöglichen es Anwendern die Sicherheit ihrer Applikation individueller umsetzen. Das ist insbesondere bei beengten Platzverhältnissen sinnvoll, z.B., wenn Maschinen in unmittelbarer Nähe zueinanderstehen. Beim Pilz-System etwa sind über den symmetrischen Blickwinkel hinaus asymmetrische sowie korridorförmige Blickwinkel flexibel einstellbar. Der Anwender kann über die dazugehörige Software sein individuelles Sichtfeld definieren und überträgt es dann lediglich noch auf den Radarsensor. Anwender können den Radar an der Maschine oder Anlage flexibel applizieren. Das schränkt den Produktionsbetrieb nicht ein.

Wenn Radarsensoren zudem unterschiedliche Geometrien sicher überwachen können, sind weitere Sichtfelder möglich: Bei den Radarsensoren im Pilz-System sind über enge oder weite Geraden hinaus auch Flächen möglich, die kleinere oder größere Winkel aufzeigen. Radarsensoren überwachen darüber hinaus dreidimensionale Räume, also Volumen. In der Praxis lassen sich über ein flexibel anpassbares Sichtfeld etwa die (Lauf-)Wege enger definieren, um den Platz in der Fertigung optimal zu nutzen. Möglich

macht dies bei PSEnradar der deutlich größere Öffnungswinkel der Radarsensoren. Bei diesen Radarsensoren passt sich das Sichtfeld in 10°-Schritten an: der Winkel ist auf einer oder auch auf beiden Seiten verkleinerbar, je nach individueller Anforderung.

FSoE macht Radarsicherheit schneller

Heute schon kann eine sichere Radarlösung das offene Sicherheitsprotokoll Safety over EtherCAT FSoE nutzen, was die Datenübertragung deutlich schneller macht. Einerseits für eine leistungsfähigere Diagnose: Zu geringen Reaktionszeiten auf ein Ereignis kommt eine schnellere Datenübertragung über Einkabellösung. Da die Sicherheit bei geringen Reaktionszeiten „schneller greift“, ist der Maschinenbediener vor den Gefahren, die von der Maschine ausgehen, auch „schneller“ geschützt. Durch die Einkabellösung ist die Maschine schneller wieder betriebsbereit. Dafür muss jedoch die Sicherheitssteuerung des Radars in der Lage sein, die Auswertung der Sensordaten übernehmen zu können – und völlig unabhängig von einer übergeordneten Standardsteuerung bzw. Maschinensteuerung agieren.

Radar auswerten für höchste Sicherheit

Im Pilz-System beispielsweise kann dies die konfigurierbare Kleinststeuerung PNOZmulti 2 leisten: Als FSoE-MainInstance (FSoE-Master) vereint PNOZmulti 2 die Überwachung aller Sicherheitsfunktionen einer Radar-Applikation in einem Gerät und stellt Verbindungen zu sicheren FSoE SubordinateInstances (FSoE-Slaves) im Netzwerk her. D.h., sie übernimmt im sicheren Radarsystem PSEnradar als Teil der Lösung die Auswertung der Sensordaten. Dabei erreicht dieses Radarsystem mit FSoE-Funktionalität das bei Roboteranwendungen erforderliche Sicherheitslevel SIL 2. Radarsensoren sind so schnell integrierbar,

weil sie sich in bestehende Applikationen, die über das Protokoll EtherCAT laufen, einfacher einbinden lassen.

Eine sichere Radarlösung, die sowohl Produkte als auch Dienstleistungen beinhaltet, stellt eine umfassende Komplettlösung für die Schutzraumüberwachung dar. Pilz beispielsweise bietet im Paket die notwendige Konformitätsbewertung für die Maschine mit an.

Bereiche einfach konfigurieren

Wenn Anwender Sensoren über einen Konfigurator passgenau auswählen, dann können sie ihre Applikation schneller in Betrieb nehmen. Wie z.B. mit dem PSEnradar Konfigurator von Pilz. Je nach Größe des zu überwachenden Bereichs lässt sich über diesen Konfigurator für jeden Sensor der passende Schutzraum definieren. Abhängig ist er von der Anordnung, Installationshöhe und Neigung des Sensors. Zusätzlich zum Schutzraum kann auch ein Warnraum konfiguriert werden. Verletzt eine Person den Warnraum, wird dies beispielsweise visuell, d.h. durch ein optisches Signal, gemeldet. So kann der Bediener schneller reagieren.

Radartechnologie weist den Weg

Die Radartechnologie ist als Anwendung im Industrieumfeld zwar noch relativ jung, aber bereits gut angenommen. Bei vielen Anwendungen ist sie erfolgreich im Einsatz. Wenn der Fokus überdies auf einem ganzheitlichen Technologiekonzept liegt, bringt das in der Anwendung Vorteile: Mit einem Zugangsberechtigungssystem – wie PITreader – einer Steuerungsinstanz wie der konfigurierbaren Kleinststeuerung PNOZmulti 2 und einem Industrie-PC wie dem IndustrialPI als IIOT-Gateway können auch Automationsaufgaben abgedeckt werden.

Entwicklungen – wie Apps basierend auf Augmented Reality – unterstützen Kunden von Beginn an dabei, die Raumüberwachung bereits in der Engineering-Phase zu visualisieren. Das vereinfacht die Umsetzung.

Grundsätzlich sollte die Bereichsabsicherung von Maschinen und Anlagen anwenderfreundlich sein. In der Praxis heißt das, dass Geräte für die sichere Raumüberwachung „nicht im Weg sein“ dürfen und in jeder Industrieumgebung einsetzbar sein müssen. Weil die unempfindliche Radartechnologie dreidimensionale Räume misst, können Anwender die Sensoren auch an der Wand oder der Decke montieren. Schlussendlich ist die flexibel integrierbare Radartechnologie ein Garant dafür, die Sicherheit eines überwachten Bereichs zuverlässig zu gewährleisten – genauso wie dessen Produktivität.

((Zeichen: 10.354))

Autor:

Markus Locke
Product Management Sensors
Pilz GmbH & Co. KG

Abbildungen für Haupttext

Abb. 1: F_Weidplas_Roboterzelle_IMG_7204_cold1 (© Pilz GmbH & Co. KG)



Bildunterschrift: Sicher im Schutzraum mit Pilz-Radarlösung: Roboter am Entnahmebereich der Spritzgießmaschine bei Weiplas, im Vordergrund das Transportband.

Abb. 2: F_Weidplas_PSENradar_IMG_7198_cold1 (© Pilz GmbH & Co. KG)



Bildunterschrift: Die sichere Radarlösung PSENrader von Pilz bei Weidplas: im Bild einer von drei Radarsensoren. Mit seiner dreidimensionalen Bereichserfassung detektiert er Bewegungen im Schutzraum.

Abb. 3:

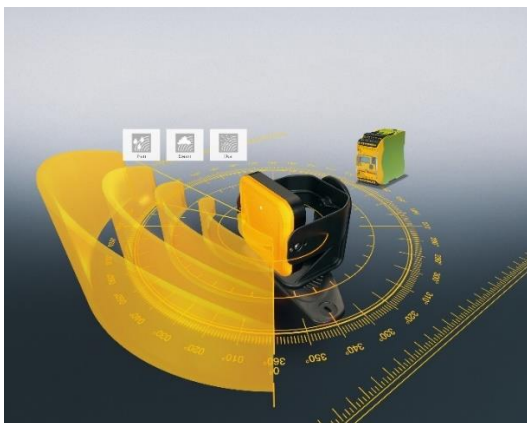
F_Press_Innovative_PSEN_rd1_2_sensor_6B000003_PNOZ_m_B
0_772100_6997_B8_2_cold
(© Pilz GmbH & Co. KG)



Bildunterschrift: PSENradar von Pilz stellt Sensoren mit einem Erfassungsbereich von 0 bis 5 Metern oder von 0 bis zu 9 Metern zur Verfügung. Damit ist eine effiziente Absicherung mobiler Anwendungen möglich.

Abb. 4:

F_PSENradar_6B000003_Icons_Basis_P1_B8_2_cold_210mm (©
Pilz GmbH & Co. KG)



Bildunterschrift: Der tatsächliche Schutzraum eines Systems ist von der Anordnung, Installationshöhe und Neigung der Sensoren abhängig. Das

sichere Radarsystem PSENradar etwa kann je nach Auswahl des Radartyps – eine unterschiedlich große Fläche oder Bereich überwachen.

Pilz Gruppe

Pilz ist globaler Anbieter von Produkten, Systemen und Dienstleistungen für die Automatisierungstechnik. Als Pionier der sicheren Automation schafft Pilz Sicherheit für Mensch, Maschine und Umwelt. Gegründet 1948 ist das Familienunternehmen mit Stammsitz in Ostfildern heute weltweit mit 2.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in 42 Tochtergesellschaften und Niederlassungen vertreten.

Der Technologieführer bietet komplette Automatisierungslösungen für Safety und Industrial Security an der Maschine. Diese umfassen Sensorik sowie Steuerungs- und Antriebstechnik – inklusive Systemen für die industrielle Kommunikation, Diagnose und Visualisierung. Ein internationales Dienstleistungsangebot mit Beratung, Engineering und Schulungen rundet das Portfolio ab. Lösungen von Pilz kommen über den Maschinen- und Anlagenbau hinaus in zahlreichen Branchen zum Einsatz, wie etwa der Intralogistik, der Verpackung und der Bahntechnik oder im Bereich Robotik.

www.pilz.com

Kontakt für die Presse

Für Bildmaterial und bei weiteren stehen Ihnen das Pressteam von Pilz gerne zur Verfügung. Sie erreichen uns per Mail: publicrelations@pilz.com