

SICK AG WHITEPAPER

SICHERHEITS-LASERSCANNER VS. SICHERHEITS-SCHALTMATTEN – WOFÜR SOLL ICH MICH ENTSCHEIDEN?

2014-10

AUTOR

Steve Aamodt

Produktmanager
bei SICK Inc. in Bloomington, USA

ZUSAMMENFASSUNG

Seit 1990 bekommen Sicherheits-Schaltmatten zunehmend Konkurrenz von Sicherheits-Laserscannern. Der kontinuierliche Preisrückgang der Sicherheits-Laserscanner stellt den Anwender vor die Entscheidung, ob er seine Sicherheits-Schaltmatten durch Sicherheits-Laserscanner ersetzen soll.

Dieses Dokument erläutert die Funktionsweise und die Vorzüge von Sicherheits-Laserscannern. Zu den wichtigsten beschriebenen Vorteilen gehören die deutlich reduzierten Austauschkosten durch das berührungslose Funktionsprinzip und das Prinzip des integrierten Konfigurationsspeichers im Scanner. Außerdem ist es möglich den Scanner flexibel an das Maschinendesign anzupassen aufgrund der leicht adaptierbaren Felder. Ein weiterer Vorteil sind die vorgelagerten Warnfelder, welche die Kosten von Maschinenstillstandzeiten erheblich reduzieren, indem eine sich nähernde Person gewarnt wird, bevor ein Prozess aus Sicherheitsgründen gestoppt werden muss. Neben den Vorteilen werden jedoch auch die Grenzen der Scanner-Technologie erläutert.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----------|
| Einführung: Sicherheits-Laserscanner vs. Sicherheits-Schaltmatten – Wofür soll ich mich entscheiden? | 3 |
| Einblick in die Scannertechnologie | 3 |
| Schlagkräftige Vorteile | 4 |
| Berührungsloses Funktionsprinzip | 4 |
| Einfacher Austausch | 4 |
| Flexibilität | 4 |
| Warnfeldabsicherung | 5 |
| Grenzen der Scanner-Technologie | 5 |
| Fazit: Eine gute Wahl | 6 |

Einführung: Sicherheits-Laserscanner vs. Sicherheits-Schaltmatten – Wofür soll ich mich entscheiden?

Seit über einem halben Jahrhundert sind Sicherheits-Schaltmatten in praktisch allen Industriezweigen der Standard für die Bereichsabsicherung in Anlagenumgebungen. Die Verwendung von Sicherheits-Schaltmatten hat sich lange als recht widerstandsfähig erwiesen.

Sicherheits-Schaltmatten funktionieren gewöhnlich wie ein offener Schalter: Wenn ein definiertes Mindestgewicht auf die Sicherheits-Schaltmatte einwirkt, schließt sich der Schalter. Die angeschlossene Auswertungseinheit sendet daraufhin ein sicherheitsrelevantes Abschaltsignal an die durch die Schaltmatte gesicherte Maschine. Die Maschine wird gestoppt und der Arbeiter, der dem Gefahrenbereich versehentlich zu nahe gekommen und auf die Schaltmatte getreten ist, bleibt geschützt.

Durch ihr Funktionsprinzip unterliegen Sicherheits-Schaltmatten jedoch physischem, d.h. umgebungs- und betriebsbedingtem Verschleiß. Denn damit sie ihre vorgesehene Funktion erfüllen können, ist ein mechanischer Kontakt nötig.

Seit der Einführung von Sicherheits-Schaltmatten in den 1950er Jahren ist eine Reihe neuer Technologien für Sicherheitsapplikationen auf den Markt gekommen, unter anderem Sicherheits-Laserscanner in den 1990ern. Anfangs war die Tatsache, dass Scanner in der Anschaffung viermal so teuer wie Trittmatten waren, ein starkes Argument für Sicherheits-Schaltmatten. Zwischenzeitlich aber ist der Preis von Sicherheits-Laserscannern deutlich gefallen. Wenn heute die Gesamtbetriebskosten berücksichtigt werden, bieten Sicherheits-Laserscanner eine wesentlich bessere Gesamtanlagenrendite als Sicherheits-Schaltmatten. Üblicherweise müssen Sicherheits-Schaltmatten im Laufe eines Maschinenlebens mehrfach ausgetauscht werden. Bereits dadurch werden die Kosten für einen Sicherheits-Laserscanner überschritten. Dabei sind noch nicht einmal die Produktivitätssteigerungen durch den Einsatz von Scannern miteingerechnet. Diese Faktoren sind die Hauptgründe dafür, dass Sicherheits-Schaltmatten in der Europäischen Union weitestgehend durch Sicherheits-Laserscanner ersetzt wurden.



Abb. 1 Der Sicherheits-Laserscanner S300 Mini

Einblick in die Scannertechnologie

Moderne Sicherheits-Laserscanner nutzen die Lichtlaufzeittechnologie. Ein gepulster Laserstrahl wird ausgesendet und reflektiert, wenn er auf ein Objekt trifft. Der Empfänger des Scanners registriert die Reflexion. Die Zeit zwischen Aussendung und Empfang des Impulses ist direkt proportional zur Distanz zwischen dem Scanner und dem Objekt. Diese Methode entspricht dem neuesten Stand der Lichtlaufzeittechnologie. Ein interner Drehspegel lenkt den gepulsten Laserstrahl ab, so dass ein fächerförmiger Scan der Umgebung entsteht. Die Position des Zielobjekts wird anhand der empfangenen Impulsfolge ermittelt. Die Messdaten können über eine Datenschnittstelle in Echtzeit zur Auswertung bereitgestellt werden.

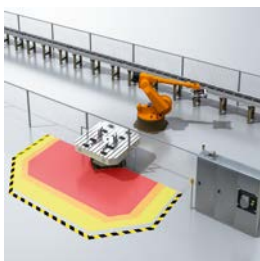


Abb. 2 Typische Gefahrenbereichsabsicherung an einem Drehtisch

Schutz- und Warnfelder werden auch als Zonen oder Bereiche bezeichnet. Diese Zonen sind frei programmierbar (mit Zugangsrechten für die Parametrierung) und sind leicht veränderbar. Wenn eine Person oder ein Objekt ins Schutzfeld eindringt, wird die Gefahr bringende Bewegung der Maschine sicher gestoppt. Sobald eine Person im definierten Warnfeld detektiert wird, gibt der Scanner ein Ausgangssignal aus, welches mit einem akustischen oder optischen Warnsignal verknüpft werden kann. Dieses Signal macht eine Person in diesem Bereich darauf aufmerksam, dass sie einen potenziellen Gefahrenbereich betritt.

Schlagkräftige Vorteile

Sicherheits-Laserscanner bieten eine Reihe entscheidender Vorteile gegenüber Sicherheits-Schaltmatten:

- Berührungsloses Funktionsprinzip
- Einfacher Austausch
- Flexibilität
- Warnfeldüberwachung

Berührungsloses Funktionsprinzip

Beim Einsatz von Sicherheits-Schaltmatten sind die Verschleißerscheinungen eines der größten Probleme. Aufgrund des berührungsabhängigen Funktionsprinzips sind diese im ständigen Kontakt mit Personen, Werkzeugen, Erzeugnissen und Transportmitteln, wie z.B. Gabelstaplern. Dies führt zu Ausfallzeiten und erhöht die Austauschhäufigkeit.

Im Gegensatz dazu wird die Lebensdauer von Sicherheits-Laserscannern nicht durch mechanische Kontakte vermindert, da ihr Wirkmechanismus auf einem berührungslosen Laserstrahl beruht.

Abhängig von den internen Prozessen und Verfahren eines Betriebs in Bezug auf die Maschinenabsicherung, kann der Ausfall der Schaltmattenfunktion zu einem Stillstand der Maschine führen. Die Maschine steht solange still bis die Sicherheits-Schaltmatte durch eine vorrätige Matte ersetzt oder eine neue Matte geliefert und montiert wurde. Dies führt zu Zeitverlusten und Produktionsausfällen und verursacht Kapitalkosten. Bei Sicherheits-Laserscannern besteht dieses Risiko nicht.

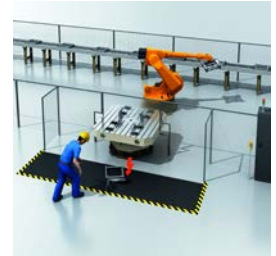


Abb. 3 Sicherheits-Schaltmatten unterliegen kontinuierlichem Verschleiß

Einfacher Austausch

Wenn der Scanner beschädigt wird, kann er schnell und einfach ausgetauscht werden. Die meisten Varianten bestehen aus einem Scannerkopf und einem Systemstecker mit integriertem Konfigurationsspeicher – im Grunde ein Speichermodul, das die Parametrierung des Scanners und alle Einstellungen, einschließlich Feldabmessungen, enthält. Wird ein Scanner beschädigt, so muss lediglich der Scannerkopf ausgetauscht werden. Der Systemstecker verbleibt fest montiert an der abzusichernden Maschine. Dies ist wichtig, da dadurch verhindert wird, dass eine falsche Konfiguration in das Gerät geladen wird. Der neue Scannerkopf wird an dem Systemstecker angebracht. Dieser lädt unverzüglich die Parametrierung vom Systemstecker und übernimmt die Sicherheitsfunktionen seines Vorgängers. Der Austausch ist völlig unproblematisch und erfordert keine Neuprogrammierung. Er funktioniert nach dem Plug-and-Play-Prinzip und verringert somit Maschinenausfallzeiten auf ein Minimum.

Auch Sicherheits-Schaltmatten bestehen meistens aus mehreren Teilen: der Schaltmatte und einer Auswerteeinheit. Wird eine Sicherheits-Schaltmatte ausgewechselt, muss manchmal auch die Auswerteeinheit ausgetauscht werden, da es sonst zu Kompatibilitätsproblemen kommen kann. Dies ist der Fall, wenn zum Beispiel inzwischen ein Versionswechsel stattgefunden hat. Weil Schaltmatten keine standardisierte Größe haben, ist auch die Vorratslagerung problematisch. Wenn ein Maschinenbetreiber zum Beispiel 20 Maschinen hat, muss er möglicherweise Matten in verschiedenen Größen für die verschiedenen Maschinen und Raumpläne lagern.

Flexibilität

Sicherheits-Schaltmatten sind häufig durch ihren ursprünglichen Einsatzbereich auf einen bestimmten Verwendungszweck festgelegt. So werden unterschiedliche Sicherheits-Schaltmatten für unterschiedliche Maschinen eingesetzt: für eine Maschine sind zum Beispiel 4 x 4 m² Schaltmatten erforderlich, während für eine andere 6 x 6 m² benötigt werden. Es kann zu Problemen führen, wenn zum Beispiel neue Maschinen gekauft werden, ein bestehender Betrieb in neue Räumlichkeiten umzieht oder die Raumpläne innerhalb bestehender Produktionsanlagen angepasst werden. Eine Sicherheits-Schaltmatte, die für einen Bereich von 4 x 4 m² konzipiert wurde, erfüllt dann möglicherweise nicht mehr die neuen Anforderungen. Die Folge ist, dass eine neue Sicherheits-Schaltmatte bereitgestellt werden muss.

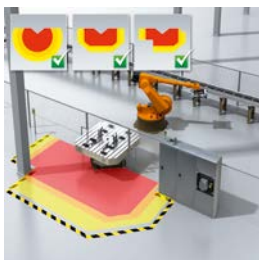


Abb. 4 Die Felder von Scannern können beliebig an Umgebungsbedingungen angepasst werden.

Ein weiteres Problem ist, dass Sicherheits-Schaltmatten nur in rechteckiger Form standardmäßig angeboten werden. Werden aufgrund der räumlichen Gegebenheiten anderen Formen benötigt, weil zum Beispiel eine Säule im Gefahrenbereich steht, müssen Sonderformen bestellt werden. Diese verursachen nicht nur zusätzliche Kosten, sondern möglicherweise auch erhöhte Lieferzeiten aufgrund der Sonderanfertigung.

Dagegen sind Sicherheits-Laserscanner mit ihren Schutz- und Warnfeldern frei programmierbar. Bei Änderung der Umgebungsbedingungen kann der vorhandene Scanner weiterhin verwendet werden, da die Felder vom Benutzer leicht auf jede beliebige Größe und Form angepasst werden können.

Warnfeldüberwachung

Die Funktion des Warnfeldes ist es, Personen, die sich dem Gefahr bringenden Bereich nähern, dies zu signalisieren bzw. zu warnen bevor der Betrieb der Maschine aus Sicherheitsgründen unterbrochen werden muss. Ebenso wie das Schutzfeld ist auch das Warnfeld frei programmierbar. Wenn der Scanner erkennt, dass sich jemand im definierten Warnfeld befindet, gibt dieser ein Ausgangssignal, das mit einem Blinklicht oder einem Signalhorn verbunden werden kann.

Stellen Sie sich folgendes Szenario vor: eine Maschine ist im Betrieb und produziert Teile. Wenn eine Sicherheits-Schaltmatte verwendet wird, können Sie normalerweise sehen, wo die Schaltmatte liegt. Wenn Sie abgelenkt sind – weil Sie gerade Ausdrücke lesen oder die Maschine beobachten – und auf die Schaltmatte treten, stoppen Sie die Maschine. Es kommt zu Produktionsausfällen während der Zeit, die für den Wiederanlauf der Maschine benötigt wird. Je nach Maschine ist das ein komplexer und komplizierter Prozess. Dies würde nicht vorkommen, wenn ein Warnfeld aktiviert wurde, das den Arbeiter davor warnt, näher zu kommen.



Abb. 5 : Person befindet sich im Feld des Scanners.

Grenzen der Scanner-Technologie

Trotz der schlagkräftigen Vorteile von Sicherheit-Laserscanner, existieren Grenzen der Scanner-Technologie aufgrund ihres optischen Funktionsprinzips. Obwohl der Sicherheits-Laserscanner für den zuverlässigen Betrieb in optisch anspruchsvollen Umgebungen konzipiert wurde, können besonders verschmutzte Umgebungsbedingungen zu Verfügbarkeitsproblemen führen. Austretendes Öl, Schmierfett oder starker Staub können dazu führen, dass der Laserscanner auslöst obwohl keine Gefahr besteht. Um diesem Problem entgegenzuwirken, können die Parameter des Scanners so angepasst werden, dass das Gerät derartige Dinge ignoriert. Dies funktioniert allerdings nur mit der gleichzeitigen Erhöhung der Ansprechzeit des Scanners.

All das gilt aber nur für sehr spezielle Bedingungen. Übliche Betriebsbedingungen sind für Laserscanner völlig unproblematisch – und daher die Grundlage für deren weltweite Verbreitung in der modernen Industrie.

Fazit: Eine gute Wahl

Es hat eine Zeit gegeben, in der Sicherheits-Schaltmatten sinnvoll waren, aber sie werden zunehmend von Sicherheits-Laserscannern verdrängt. Denn diese stellen eine kontinuierliche Produktion sicher und sind dabei über die gesamte Lebensdauer einer Maschine oder einer Anlage kostengünstiger. Mittlerweile sind Sicherheits-Laserscanner weltweit die erste Wahl für die Maschinenabsicherung und andere Sicherheitsanwendungen in Anlagenumgebungen.

Maximale Produktivität und optimale Absicherung bei minimalen Kosten über die Zeit.

