



Internationale Sektion für die
Prävention arbeitsbedingter
Risiken

Comité International
de Prévention des
Risques Professionnels

International Section
on the Prevention of
Occupational Risks

Comité International para la
Prevención de Accidentes y
Enfermedades Profesionales

SEKTION MASCHINEN- UND SYSTEMSICHERHEIT
SECTION MACHINE AND SYSTEM SAFETY
COMITÉ SÉCURITÉ DES MACHINES ET DES SYSTÈMES
COMITÉ SEGURIDAD DE MÁQUINAS Y DE SISTEMAS

Generalsekretariat der Sektion Maschinen- und Systemsicherheit
Dynamostraße 7-11, D-68165 Mannheim

Tel. +49 / (0)621 - 44 56 - 2213
Fax +49 / (0)621 - 44 56 - 2190
E-mail: scholl@ivss.org
Internet: www.ivss.org

Einsatz von Sicherheits-Näherungsschaltern zur Überwachung von Schutztüren

Dipl.-Ing. Berthold Heinke, Maschinenbau- und Metall Berufsgenossenschaft,
stellvertretender Leiter der Prüf- und Zertifizierungsstelle MHHW¹,
Mitglied der IVSS Projektgruppe "Steuerungen" der IVSS Sektion Maschinen- und Systemsicherheit

Ausgangslage

Die Stellungsüberwachung von Schutzeinrichtungen an Maschinen und Anlagen wurde in der Vergangenheit über mechanisch wirkende Positionsschalter für Sicherheitsaufgaben, die speziell für Personenschutzfunktionen konzipiert wurden, realisiert. Alternativ zu diesen mechanischen Schaltern wurden „Sicherheits-Näherungsschalter“ entwickelt, welche die Nachteile in Bezug auf Verschleiß, Verschmutzung und erhöhten mechanischen Aufwand bei der Installation vermeiden. Auf Grund der konstruktiven und steuerungstechnischen Ausführung dieser Schalter in Kombination mit einer jeweiligen Auswerteeinheit wird bei einigen Ausführungen eine gewisse Qualität der Fehlererkennung nach EN 954-1 bzw. EN ISO 13849-1 für den Schalter mit der Auswerteeinheit durch unabhängige Prüf- und Zertifizierungsstellen bestätigt. Dies kann jedoch nicht für eine Anwendung bei einer Schutztürüberwachung als pauschal gültig angenommen werden, da die Eigenschaften des Gesamtsystems und die Fehlererkennungsmöglichkeiten der jeweiligen Applikation zu betrachten sind.

Um jedoch die gleiche Sicherheit wie bisher zu erreichen, stellt sich die Frage „unter welchen Bedingungen und Voraussetzungen“ müssen wie viele „Sicherheits-Näherungsschalter“ eingesetzt werden, um das verlangte Sicherheitsniveau zu erreichen. Eines kann bereits an dieser Stelle vorweg genommen werden, die werbeträchtigen Aussagen, dass generell mit nur einem einzigen „Sicherheits-Näherungsschalter“ eine Schutztür überwacht werden kann, für die eine Risikobeurteilung eine Steuerung der Kat.3 oder Kat. 4 gem. EN 954-1 bzw. Performance Level (PL) d oder e gemäß EN ISO 13849-1 erfordert, müssen ohne weitere Bedingungen als sicherheitstechnisch bedenklich beurteilt werden.

Näherungsschalter dürfen nur dann Sicherheitsfunktionen wahrnehmen, wenn sie zusammen mit einer dazu entwickelten Auswertelogik verwendet werden.

Gemäß Kapitel 10.1.4 der EN 60204-1 „Elektrische Ausrüstung von Maschinen“ müssen Wegfühler (z.B. Positionsschalter, Näherungsschalter), die in Stromkreisen

¹ MHHW = Fachausschuss Maschinenbau, Hebezeuge, Hütten- und Walzwerksanlagen

mit Sicherheitsfunktionen verwendet werden, zwangsöffnend sein (gem. IEC 60947-5-1) oder eine vergleichbare Zuverlässigkeit bieten.

*Eine vergleichbare Sicherheit wie bei zwangsöffnenden Positionsschaltern kann jedoch auch erreicht werden, wenn z. B. **zwei Näherungsschalter**, von denen jeder für sich allein die Anforderungen nicht erfüllt, mit Maßnahmen der Redundanz oder Diversität über ein Auswertegerät abgefragt werden.*

Wenn bei einem zu unterstellenden Fehler ein Schalter versagen würde, wird bei der sogenannten Einfehler-Betrachtung unterstellt, dass der andere Näherungsschalter seine Sicherheitsfunktion noch erfüllt, über das Auswertegerät der Fehler erkannt und ein erneuter Start der Maschine verhindert wird.

Quelle: DKE Schriftenreihe 26 : Erläuterungen zu DIN EN 60204-1, 4. Auflage

Hieraus folgt: **Ein** zwangsöffnender Positionsschalter kann durch zwei „Standard“-Näherungsschalter ersetzt werden, wenn eine geeignete Auswertung und Plausibilitätskontrolle der Näherungsschalter bei Betätigung der Schutzeinrichtung erfolgt.

Um den redundanten Einsatz von Näherungsschaltern zu vermeiden, wurden demnach Sicherheits-Näherungsschalter entwickelt, die für sich allein die geforderte „vergleichbare Zuverlässigkeit“ bieten. Der Nachweis wird in der Regel durch eine freiwillige Baumusterprüfung bei einer unabhängigen Prüf- und Zertifizierungsstelle erbracht. Die jeweiligen Prüfbescheinigungen weisen nach, dass für die geprüfte Kombination „Schalter und elektrisches / elektronisches Auswertegerät“ die Anforderungen der Kategorie 4 gem. EN 954-1 erfüllt werden. Hieraus kann jedoch keineswegs abgeleitet werden, dass in steuerungstechnischen Anwendungen ein einzelner „Sicherheits-Näherungsschalter“ ohne Zusatzbedingungen das geforderte Schutzniveau der jeweiligen Applikation abdecken kann.

Werbeträchtige Aussagen, wie z.B.:

- *Mit nur einem Schalter erreichen Sie Sicherheit bis Kategorie 4 nach EN 954-1*
- *Dabei ist schon ein einzelner Sicherheitsschalter ausreichend für Anwendungen bis Kategorie 4.*
- *Die Sicherheitsschalter bieten Ihnen in Verbindung mit Auswerteeinheiten eine sichere Komplettlösung mit Prüfstellen-Abnahme nach EN 60947-5-3 für Anwendungen bis Kategorie 4 nach EN 954-1.*

sind irreführend und unvollständig, da der Anbau an einer Schutzeinrichtung immer eine anlagenspezifische Betrachtung erfordert. Nachfolgende Zusatzbedingungen müssen mindestens berücksichtigt werden, damit mit nur einem einzigen Näherungsschalter nach Kategorie 4, bzw. PL e eine Schutztür überwacht werden kann, für die eine Risikobeurteilung das Steuerungsniveau Kat. 4 nach EN 954-1 bzw. PL e nach EN ISO 13849-1 erfordert:

Zusatzbedingungen:

Umgehen verhindert

- *Sicherheitsschalter und Betätiger müssen so angebaut werden, dass ein Umgehen auf einfache Weise verhindert wird (s. EN 1088). z.B. durch:*
 - verdeckter Einbau,
 - Befestigen von Gegenständen und Schaltern mit Einwegschrauben (weitere Möglichkeiten, z.B. Kleben, Nieten, Schweißen)

Wirkungsvolle Fehlererkennung

Die richtige Funktion muss bei jeder Anforderung der Schutzfunktion (d.h. Öffnen der Schutzeinrichtung) überwacht werden. z.B.:

- *Kraftbetätigte Schutztür: Die Schaltstellung muss nach einer Ansteuerung der Tür wechseln (Erwartungshaltung mit Auswertung über die Maschinensteuerung)*
- *Bei Auftreten eines Fehlers muss die Einleitung einer weiteren gefahrbringenden Bewegung verhindert werden*
- *Elektrische Fehler in der Verkabelung müssen erkannt werden.*

Das Anschliessen der Näherungsschalter an das Auswertegerät muss nach den Angaben des Herstellers erfolgen.

Die Betriebsanleitung für Sicherheits-Näherungsschalter muss eindeutige sicherheitstechnische Hinweise enthalten, die die o.g. Bedingungen für den Anbau und die Fehlerauswertung beschreiben.

Fazit:

Mechanisch wirkende Positionsschalter können durch „Sicherheits-Näherungsschalter“ ersetzt werden, wenn diese Schalter die gleiche Sicherheit aufweisen. Die Absicherung von Schutzeinrichtungen, für die das Steuerungsniveau Kat. 3 oder 4 nach EN 954-1 gefordert wird, mit nur einem einzigen „Sicherheits-Näherungsschalter“ ist nur unter Einhaltung zusätzlicher Bedingungen und nicht in allen Maschinen- oder Anlagenkonstellationen möglich.

Internationale Sektion Maschinen- und Systemsicherheit

Wir sind eine Sektion des Besonderen Ausschusses für Prävention der Internationalen Vereinigung für Soziale Sicherheit - IVSS.

Die IVSS wurde 1927 mit Sitz in Genf gegründet. Sie ist heute weltweit in 156 Ländern mit 367 Mitgliedsinstitutionen aus allen Bereichen der Sozialen Sicherheit tätig.

Der **Besondere Ausschuss für Prävention** ist das Gremium der IVSS für den Umgang mit arbeitsbedingten Risiken. Er hat elf internationale Sektionen als Mitglieder.

Die **Sektion Maschinen- und Systemsicherheit** wurde 1975 gegründet, um Fragen aus diesem Bereich international zu behandeln.