



WISSEN,  
DAS ANKOMMT.

## Leseprobe zum Download



Liebe Besucherinnen und Besucher unserer Homepage,

tagtäglich müssen Sie wichtige Entscheidungen treffen, Mitarbeiter führen oder sich technischen Herausforderungen stellen. Dazu brauchen Sie verlässliche Informationen, direkt einsetzbare Arbeitshilfen und Tipps aus der Praxis.

Es ist unser Ziel, Ihnen genau das zu liefern. Dafür steht seit mehr als 25 Jahren die FORUM VERLAG HERKERT GMBH.

Zusammen mit Fachexperten und Praktikern entwickeln wir unser Portfolio ständig weiter, basierend auf Ihren speziellen Bedürfnissen.

Überzeugen Sie sich selbst von der Aktualität und vom hohen Praxisnutzen unseres Angebots.

Falls Sie noch nähere Informationen wünschen oder gleich über die Homepage bestellen möchten, klicken Sie einfach auf den Button „In den Warenkorb“ oder wenden sich bitte direkt an:

**FORUM VERLAG HERKERT GMBH**

**Mandichostr. 18**

**86504 Merching**

Telefon: 08233 / 381-123

Telefax: 08233 / 381-222

**E-Mail: [service@forum-verlag.com](mailto:service@forum-verlag.com)**

**[www.forum-verlag.com](http://www.forum-verlag.com)**

## 3.7.9 Funktionale Sicherheit

### 3.7.9.1 Einleitung

Für die Maschinensicherheit von „Hightech“-Maschinen (z. B. bei hohen Taktraten, bei starken Kräften und/oder hohem Automatisierungsgrad usw.) nimmt die sog. „funktionale Sicherheit“ eine besondere Stellung ein. In Anhang I Nr. 1.2.1, 2006/42/EG wird zum Thema Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen Folgendes gefordert:

*Zuverlässigkeit  
von Steuerungen*

„Steuerungen sind so zu konzipieren und zu bauen, dass es nicht zu Gefährdungssituationen kommt. Insbesondere müssen sie so ausgelegt und beschaffen sein, dass

*Defekt der Hardware  
oder der Software,  
Fehler in der Logik*

- sie den zu erwartenden Betriebsbeanspruchungen und Fremdeinflüssen standhalten;
- ein Defekt der Hardware oder der Software der Steuerung nicht zu Gefährdungssituationen führt;
- Fehler in der Logik des Steuerkreises nicht zu Gefährdungssituationen führen;
- vernünftigerweise vorhersehbare Bedienungsfehler nicht zu Gefährdungssituationen führen.

Insbesondere ist Folgendes zu beachten:

- [...]
- die sicherheitsrelevanten Teile der Steuerung müssen kohärent auf eine Gesamtheit von Maschinen und/oder unvollständigen Maschinen einwirken.“

Durch die Veröffentlichung der IEC 61508-Reihe als Sicherheitsgrundnormen (1. Ausgabe 1998, 2. Fassung befindet sich im Entwurfsverfahren) wurde erstmals eine Normenreihe (mit sieben Unterteilen) geschaffen, die sich mit dem Thema funktionaler Sicherheit elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Systeme befasst.

*IEC 61508-Reihe*

Sektornorm  
IEC 62061

Ausgehend von dieser Normenreihe wurden daraus  
sog. Sektornormen abgeleitet (siehe Abbildung 1).

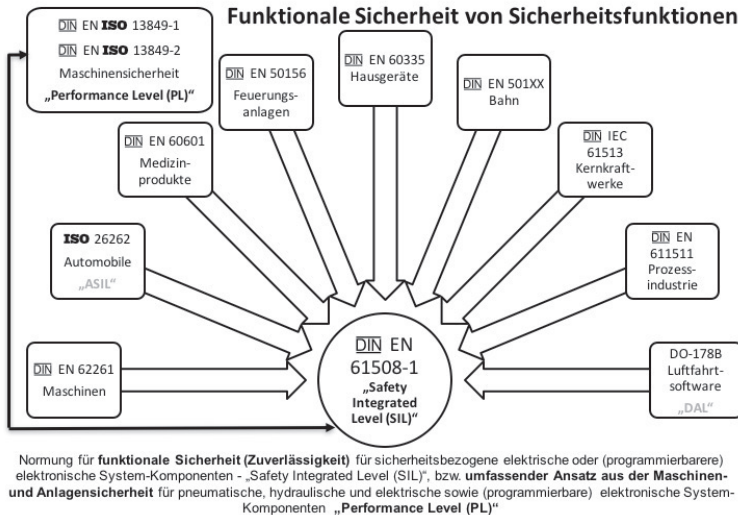


Abb. 1: Sicherheitsgrundnorm IEC 61508 und abgeleitete Sektornormen

Für die Maschinenindustrie ist hier die IEC 62061 von Bedeutung. Diese Norm wurde erstmals als EN 62061:2005-04 (DIN EN 62061:2005-10) von CENELEC veröffentlicht und löst seit dem 31.12.2005 die Konformitätsvermutung aus (Datum der ersten Veröffentlichung im EU-Amtsblatt). Die aktuelle veröffentlichte Fassung ist die Ausgabe mit der 2. Änderung 2015. In der deutschen Fassung unter DIN EN 62061:2016-05; VDE 0113-50:2016-05 veröffentlicht.

Parallel wurde bei ISO die ISO 13849-1 entwickelt und von CEN in der ersten Fassung als EN ISO 13849-1:2016-06 veröffentlicht. Sie löst die Konformitäts-Vermutungswirkung bei deren Anwendung aus und unterscheidet sich mit dem umfassenderen „Performance Level (PL)“ von dem an der Elektrik- bzw. Elektronik ausgerichteten „Safety Integrated Level (SIL)“ durch die Einbeziehung von Pneumatik und Hydraulik in den zu betrachtenden Anwendungsbereich. Damit wird besonders dem Maschinenbausektor besser Rechnung getragen. Zwischenzeitlich wurde eine Neufassung als EN ISO 13849-1:2015 (DIN EN ISO 13849-1:2008-12) veröffentlicht, die bereits seit der Vorgängerversion 2008 die Konformitätsvermutung besitzt.

*EN ISO 13849-1:  
2016-06 löst  
Konformitäts-  
vermutungswirkung  
aus*

Als Klassifizierungsschema sind in DIN EN 61508 und DIN EN 62061 sog. Sicherheits-Integritäts-Level (SIL) festgelegt (Abbildung 2). Diese sind ein Gradmesser für die sicherheitsgerichtete Zuverlässigkeit.

*EN 61508 und  
EN 62061 verwenden  
den Sicherheits-  
Integritäts-Level  
(SIL)*

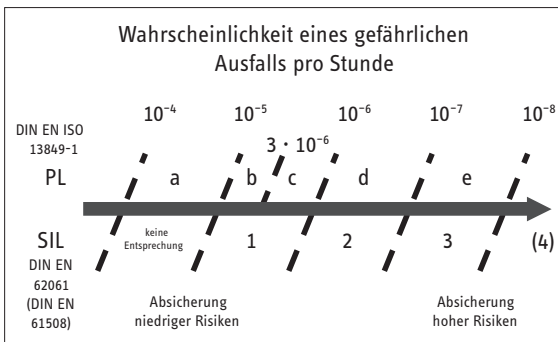


Abb. 2: PL und SIL als Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde

*Ausfallgrenzwerte*

Es handelt sich um Ausfallgrenzwerte, die jeweils eine Dekade umfassen. In der Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate ist die Maßzahl die mittlere Ausfallwahrscheinlichkeit der entworfenen Funktion bei Anforderung PFD (Average Probability of Failure to Perform its Design Function on Demand), während die Definition für die Betriebsart mit hoher Anforderungsrate oder bei kontinuierlicher Anforderung als Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde PFH (Probability of a Dangerous Failure per Hour) erfolgt. Im Maschinenbereich und damit in DIN EN 62061 ist nur die zweite Definition relevant. Auch sind SIL-4-Systeme mit höheren Risiken im Maschinenbereich nicht bekannt und werden daher in DIN EN 62061 nicht betrachtet. Der grundlegende Ansatz dieser Normen, Ausfallwahrscheinlichkeiten und nicht speziell auch Strukturen als charakteristische Kenngröße zu definieren, erscheint zunächst universeller. Der Ansatz der DIN EN ISO 13849-1 bietet Anwendern jedoch die Möglichkeit, Sicherheitsfunktionen von einem Sensor bis hin zu einem Aktor (z. B. Ventil), auch wenn sie verschiedene Technologien umfassen, unter dem Dach einer Norm zu entwickeln und zu bewerten. Neben Teil 1 der EN ISO 13849 existiert seit 2003 auch ein Teil 2 mit dem Titel „Validierung“, der mit dem Erscheinen des revidierten Teil 1 jedoch überarbeitet und angepasst werden musste.

*Wahrscheinlichkeit  
eines gefahrbringen-  
den Ausfalls pro  
Stunde (PFH)*

*Validierung gemäß  
ISO 13849-2*

*Derzeit aktuelle  
Ausgabe: DIN EN  
ISO 13849-2:2013-02*

Die derzeit aktuelle Ausgabe ist die ISO 13849-2:2012, die als deutsche Fassung in Form der DIN EN ISO 13849-2:2013-02 vom DIN e. V. veröffentlicht wurde und über den Beuth Verlag erhältlich ist.

Die darin genannten Anforderungen wurden an die aktuelle und überarbeitete Fassung der DIN EN ISO 13849-1:2008 angepasst. Die Anhänge A bis D der DIN

EN ISO 13849-2:2013 enthalten umfangreiches Material zu den Themen „grundlegende Sicherheitsprinzipien“, „bewährte Sicherheitsprinzipien“, „bewährte Bauteile“ und „Fehlerlisten“, das auch unter dem aktuellen Teil 1 der DIN EN ISO 13849-1:2011 gültig ist.



WISSEN,  
DAS ANKOMMT.

## Bestellmöglichkeiten



### Praxisratgeber Maschinensicherheit

Für weitere Produktinformationen oder zum Bestellen hilft Ihnen unser Kundenservice gerne weiter:

#### Kundenservice

☎ **Telefon: 08233 / 381-123**

✉ **E-Mail: [service@forum-verlag.com](mailto:service@forum-verlag.com)**

Oder nutzen Sie bequem die Informations- und Bestellmöglichkeiten zu diesem Produkt in unserem Online-Shop:

#### Internet

🌐 **<http://www.forum-verlag.com/details/index/id/5883>**