

Funktionale Sicherheit von Maschinen



Bedeutung für hydraulische Ventile

An Maschinen und Anlagen werden heute zum Schutze des Betriebspersonals umfangreiche Forderungen bezüglich Betriebssicherheit gestellt. Um diese zu gewährleisten, wird auf der Basis einer gemeinsamen Rechtsgrundlage ein ausreichender Standard an Sicherheit benötigt.

Die EU-Maschinenrichtlinie stellt einen Leitfaden zur Maschinensicherheit dar und ist bindend für alle Maschinen, die innerhalb des europäischen Wirtschaftsraumes zum Einsatz kommen.

Als Ausführungsbestimmungen zur Maschinenrichtlinie können insbesondere die harmonisierten europäischen Normen angesehen werden. Für den Bereich der „Funktionalen Sicherheit“ werden hauptsächlich zwei Normen genannt: EN ISO 13849-1, geltend ab 2023 und EN 62061. Sie sind unter der Maschinenrichtlinie harmonisiert. Die Norm EN ISO 13849-1 kann auch für nichtelektrische Systeme angewandt werden und ist einfacher in ihrer Anwendung. Sie wird vom Verband Deutscher Maschinen- und Anlagebau VDMA zur Anwendung empfohlen.

Der Maschinenbauer ist gefordert, seine Anlage gemäss den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie und den damit harmonisierten Normen zu konstruieren und herzustellen. Ihm obliegt die alleinige Verantwortung der Risikobewertung und Massnahmenumsetzung. Der Komponentenhersteller liefert ihm dazu eine Aussage über die Zuverlässigkeit des einzelnen Elementes.

Das Vorgehen von der Bewertung bis hin zur Definition der Massnahmen wird in der Norm EN ISO 13849 beschrieben und sieht im Groben wie folgt aus:

Aufgrund der Risikoanalyse und der abschliessenden Risikobewertung müssen Sicherheitsfunktionen identifiziert und Massnahmen zur Reduzierung der Risiken ergriffen werden. Aufgrund der Funktionsanalyse und der Einsatzbedingungen der Maschine bzw. des Systems wird in einem nächsten Schritt der „Performance Level“ (PL) bestimmt. Dieser wird mit einem Wert zwischen a (tiefes Risiko) und e (hohes Risiko) angegeben. Mittels entsprechender Systemarchitektur und unter dem Einsatz von zuverlässigen Steuerelementen kann das System für den benötigten PL ausgelegt werden.

Für die Bewertung der Zuverlässigkeit von Komponenten wird der Wert „MTTF_d“ (mean time to dangerous failure) verwendet. Als statistischer Wert gibt er die zu erwartende Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall oder Fehler an.

Die Wandfluh AG konstruiert sämtliche hydraulischen Bauteile unter Verwendung der grundlegenden und bewährten Sicherheitsprinzipien nach EN ISO 13849-2:2012, Tabelle C.1 und C.2. Die Betriebsbedingungen der Bauteile sind in den dazugehörigen Daten- und Informationsblättern dokumentiert. Der resultierende „MTTF_d“ von 150 Jahren entspricht daher der Festlegung, wie sie nach EN ISO 13849-1:2023 Anhang C.3 gemacht wird.

Der Anwender der Komponente hat die grundlegenden und bewährten Sicherheitsprinzipien nach EN ISO 13849-2:2012, Tabelle C.1 und C.2, für die Implementierung und den Betrieb des hydraulischen Bauteils zu erfüllen.