

# Aus der Arbeit des IFA

Ausgabe 1/2015

617.0-IFA:638.22

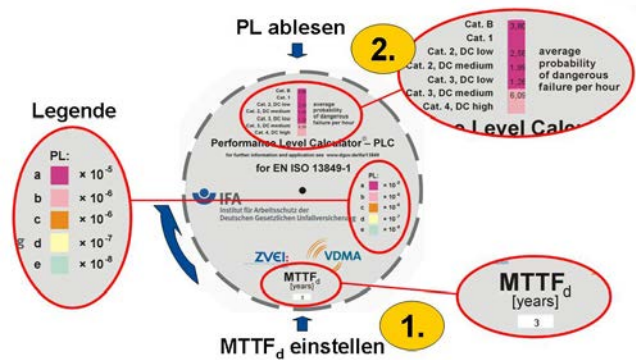
## Sicherheitssteuerungen einfach bewerten

### Problem

An einer stetig wachsenden Zahl von Maschinen vertraut die Bedienperson ihre Sicherheit der Steuerung an: An Pressen, Robotern oder Bearbeitungszentren besteht ein hohes Unfallrisiko, wenn z. B. bei geöffneter Schutztür eine Maschine unerwartet anläuft. Seit 1996 werden daher Sicherheitssteuerungen von Maschinen nach der Norm EN ISO 13849 (EN 954-1) gemäß ihrer Fehleranfälligkeit entsprechend dem zu erwartenden Risiko in fünf Kategorien eingeteilt. Schon 2000 war allerdings klar, dass die Bewertungskriterien um zusätzliche Größen erweitert werden müssen: Qualität der Bauteile (engl.: mean time to dangerous failure –  $MTTF_d$ ), Qualität der Tests (engl.: diagnostic coverage – DC) und Anfälligkeit für Mehrfachfehler (engl.: common cause failure – CCF). Die überarbeitete Norm hat dazu „Performance Levels“ (PL) definiert, welche die bisherigen Kategorien ablösen sollen. Obwohl PLs als Wahrscheinlichkeitsgrößen in komplexer Weise von vielen Parametern abhängen, sollen für die Anwendung dieser Norm praktikable Berechnungsmethoden zur Verfügung gestellt werden, die eine zuverlässige Abschätzung ermöglichen, ohne zu überfordern.

### Aktivitäten

Im Rahmen der Normung hat das IFA maßgeblich an der Gestaltung praktikabler Methoden mitgewirkt. Die Vielfalt der in der Praxis anzutreffenden Maschinensteuerungen wurde fünf Strukturtypen zugeordnet, aufbauend auf dem etablierten Begriff



Nutzung des Performance Level Calculators (zwei gegenüber drehbare Scheiben) zur Bestimmung des PLs in nur zwei Schritten: Einstellen – Ablesen

der Kategorien. Die komplexen Abhängigkeiten von den Wahrscheinlichkeitsaspekten  $MTTF_d$ , DC usw. wurde auf der Basis dieser Strukturen mathematisch analysiert und in grafischer und tabellarischer Form zugänglich gemacht.

Als Grundlage für die Vielzahl vereinfachter Verfahren wurden vielfältige Untersuchungen und Analysen des IFA in Zusammenarbeit mit Herstellerfirmen durchgeführt, so z. B. Auswertung von Felddaten zur Zuverlässigkeit von Hydraulikventilen. Zur einfachen Bestimmung der PLs wurde der Performance Level Calculator (PLC) in Form einer Drehscheibe entworfen.

## Ergebnisse und Verwendung

Die einfachen Berechnungsmethoden haben den Entwurf für die Revision der EN ISO 13849-1 stark geprägt und sind dort eingeflossen. Mithilfe von Tabellen, Schemata und einfachen Summenformeln lassen sich nun auch komplexe Steuerungen Stück für Stück auf einen einzigen Kennwert der sicherheitsbezogenen Zuverlässigkeit reduzieren, den PL.

Die zum PL führenden Zusammenhänge werden auf besonders einfache Weise durch die PLC-Drehscheibe begreifbar, die als Ergänzung zur Norm zur Verfügung gestellt wird. Sie wurde vom IFA in Kooperation mit dem Fachverband Automation im Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie – ZVEI und dem Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau – VDMA entwickelt. Nach Einstellen der wichtigsten Parameter durch Drehen der Scheiben wird der PL direkt ablesbar.

## Nutzerkreis

Mit dem Performance Level Calculator steht eine praktikable Hilfe zur Norm zur Verfügung, die vielfältig einsetzbar ist: im Entwicklungsprozess beim industriellen Design von Maschinensteuerungen, für die einfache Bewertung der Zuverlässigkeit von Steuerungen im Betrieb, bei der Prüfung und Zertifizierung oder im Beratungsalltag für Arbeitsschützer/innen.

## Weiterführende Informationen

- [www.dguv.de/webcode/d3508](http://www.dguv.de/webcode/d3508) (u. a. kostenlose Bestellung der PLC-Drehscheibe)
- DIN EN ISO 13849-1: Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleit-sätze (12.08). Beuth, Berlin 2008

## Fachliche Anfragen

IFA, Fachbereich 5: Unfallverhütung – Produktsicherheit

## Literaturanfragen

IFA, Zentralbereich