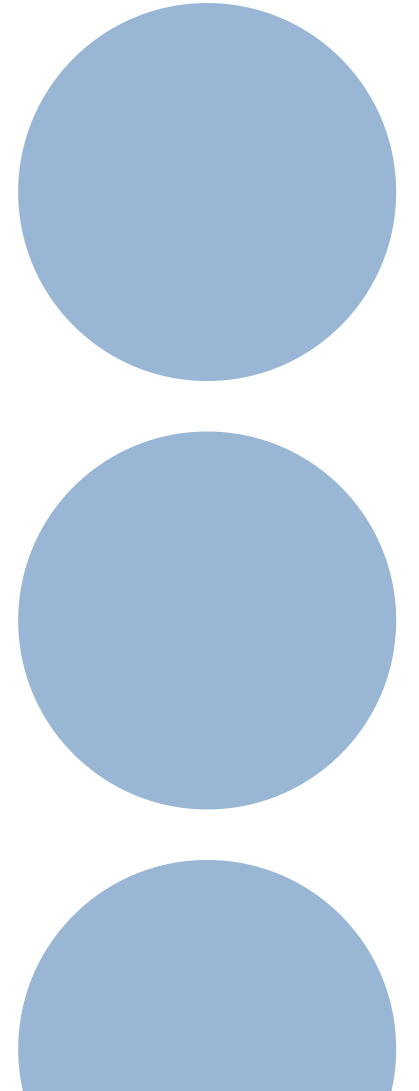


Risikominderung 2

Anforderungen an Steuerungseinrichtungen



Beispiele sicherheitsrelevanter Steuerungsfunktionen

- Zustimmungseinrichtung
- Achsgeschwindigkeiten bei offenen Bedienertüren
- Schutztürverriegelungen
- Not-Halt-Einrichtungen
- Spindeldrehzahlen
- Verhinderung unerwarteter Bewegungen
- Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS)

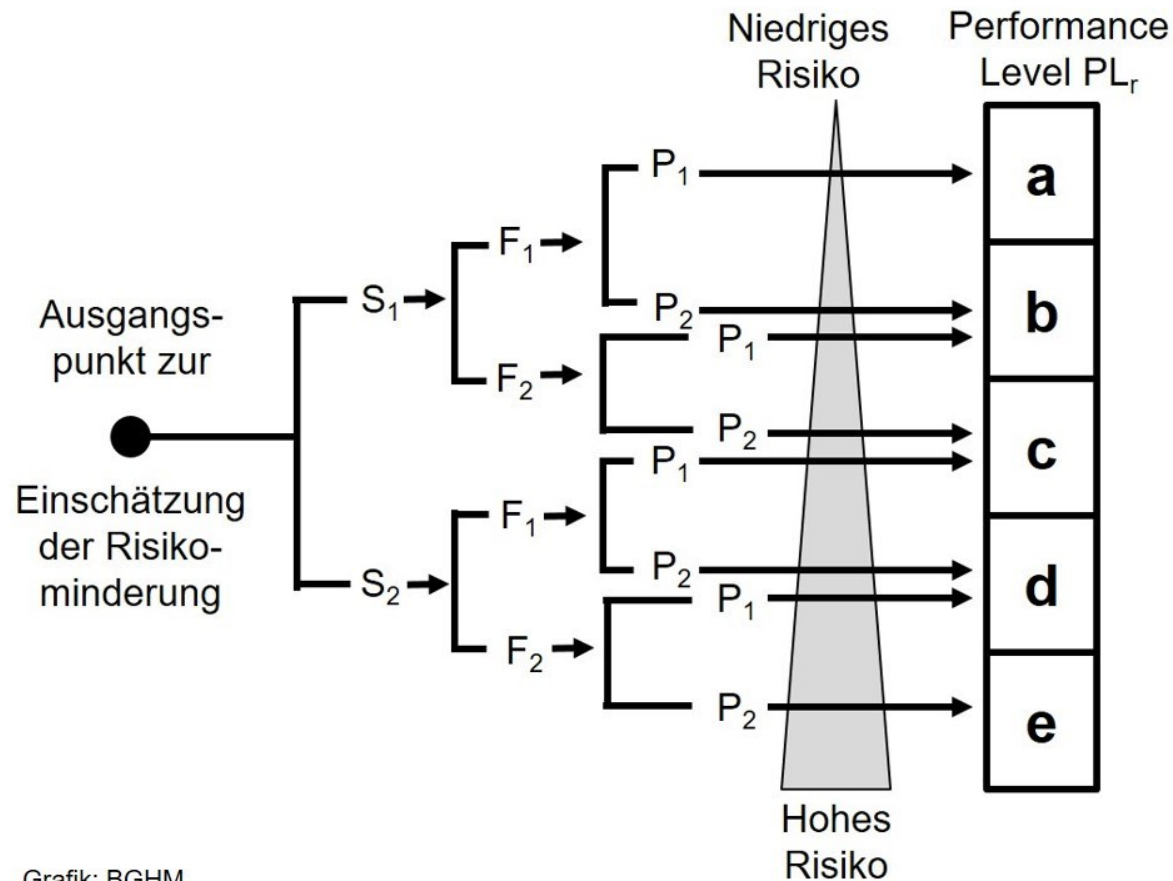
DIN EN ISO 13849-1: Wesentliche Merkmale

DEUTSCHE NORM		Entwurf	August 2021
	DIN EN ISO 13849-1	DIN	
ICS 13.110	<div>Entwurf</div>		Einsprüche bis 2021-09-09 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN ISO 13849-1:2016-06; Ersatz für E DIN EN ISO 13849-1:2020-08
<p>Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO/DIS 13849-1.2:2021); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 13849-1:2021</p> <p>Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design (ISO/DIS 13849-1.2:2021); German and English version prEN ISO 13849-1:2021</p> <p>Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1: Principes généraux de conception (ISO/DIS 13849-1.2:2021); Version allemande et anglaise prEN ISO 13849-1:2021</p>			

- Besonderer Risikograph
- Performance Level (PL), wird bestimmt aus:
 - Kategorie (wie bisher) mit Erweiterungen:
 - $MTTF_d$ „Bauteilgüte“
 - DC : „Fehlererkennung“
 - CCF: Fehler gemeinsamer Ursache
- Software Anforderungen

Quelle: DIN EN ISO 13849-1:2021, wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN, Deutsches Institut für Normung e.V

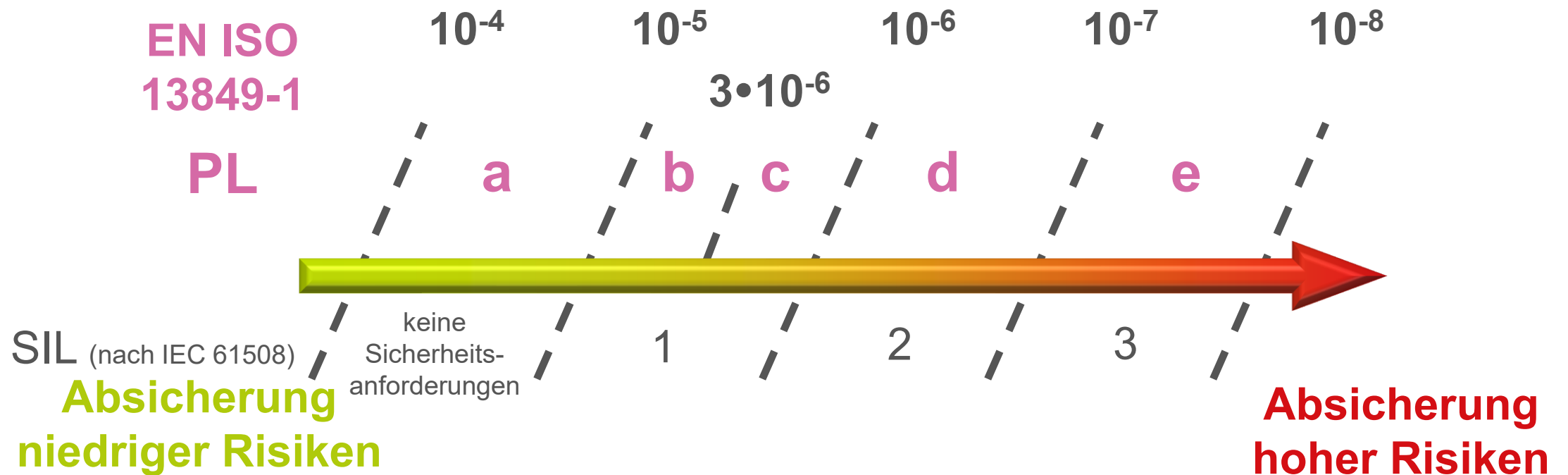
Erforderliche Risikominderung und PL



S: Schwere der Verletzung
F: Häufigkeit und/oder Dauer
der Gefährdungsexposition
P: Möglichkeiten zur
Vermeidung der Gefährdung

Erforderliche Risikominderung und PL

Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls
einer Sicherheitsfunktion pro Stunde (PFH)



Quelle: Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA)

Veranschaulichung PFH

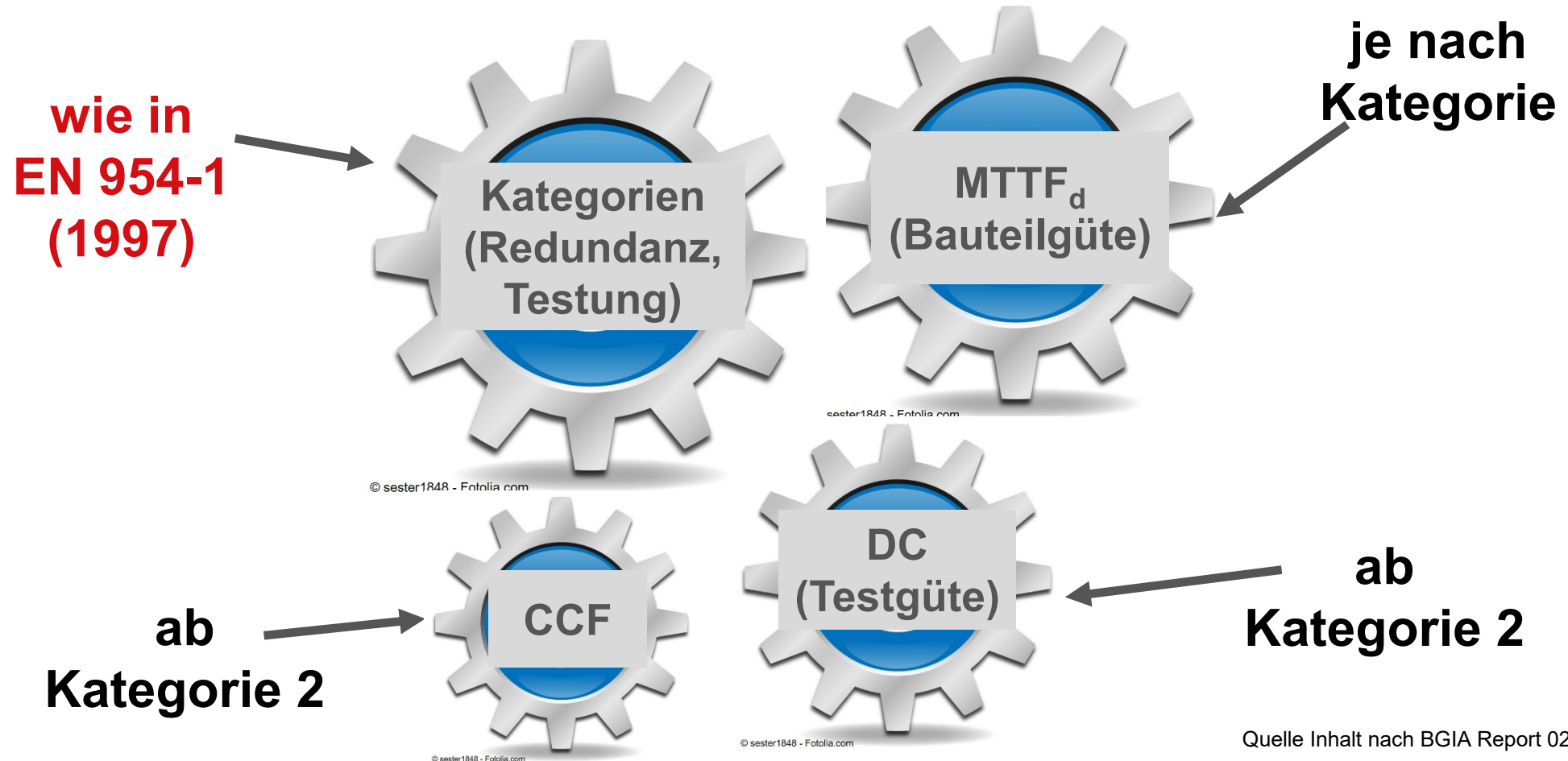
Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde (PFH):

Was bedeutet z. B. $\text{PFH} = 10^{-6}$?

Im Mittel kommt es zu einem gefährlichen Ausfall der Sicherheitsfunktion innerhalb 10^6 (1 Million) Stunden.

→ entspricht ca. 114 Jahre oder 41667 Tage

Erweiterung des Kategorie-Begriffs



Quelle Inhalt nach BGIA Report 02/2008

Steuerungskategorie

Kat. B Sicherheitsbezogene Teile müssen den zu erwartenden Einflüssen standhalten.

Kat. 1 Verwendung von sicherheitstechnisch bewährten Bauteilen und Prinzipien.

Kat. 2 Sicherheitsfunktion muss in geeigneten Zeitabständen geprüft werden.

Kat. 3 Ein Fehler darf nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

Kat. 4 Ein einzelner Fehler, wie auch die Anhäufung von Fehlern, dürfen nicht Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

Ein Fehler kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

Ein Fehler kann z. Verlust der Sicherheitsfunktion führen. Wahrscheinlichkeit dafür ist geringer als in Kat. B.

Ein Fehler kann z. Verlust der Sicherheitsfunktion führen. Aufdeckung des Fehlers erfolgt automatisch.

Einfehlersicherheit: Anhäufung von Fehlern kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

Wenn Fehler auftreten, bleibt die Sicherheitsfunktion erhalten.

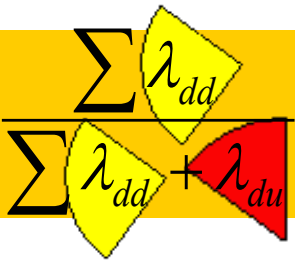
MTTF_d - Mean Time To Failure (dangerous)

MTTF_d: Mittelwert der Betriebsdauer ohne gefährlichen Ausfall in einem einzelnen Kanal der Steuerung

Bezeichnung	Wertebereich MTTF _d
niedrig	3 Jahre ≤ MTTF _d < 10 Jahre
mittel	10 Jahre ≤ MTTF _d < 30 Jahre
hoch	30 Jahre ≤ MTTF _d ≤ 100 Jahre

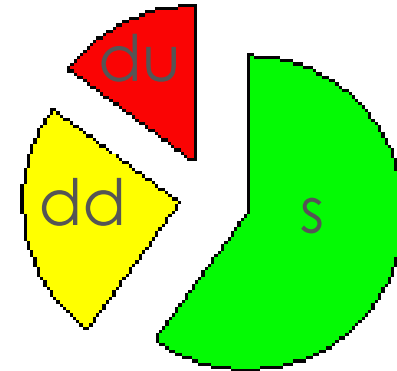
MTTF_d ist ein statistischer Mittelwert und keine garantierte Lebensdauer!

Diagnosedeckungsgrad DC

$$DC = \frac{\sum \lambda_{dd}}{\sum \lambda_{dd} + \lambda_{du}}$$


Ausfallrate erkannter gefährlicher Ausfälle
Ausfallrate aller gefährlicher Ausfälle

Bezeichnung	Wertebereich DC
kein	DC < 60 %
niedrig	60 % ≤ DC < 90 %
Mittel	90 % ≤ DC < 99 %
Hoch	99 % ≤ DC



**Beispielwerte für DC in
EN 13849-1 Anhang E**

Quelle: Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA)

Maßnahmen gegen CCF

CCF: Ausfälle verschiedener Teile durch gemeinsame Ursache

Maßnahmenliste mit Punktesystem (Maximalsumme: 100 Punkte)

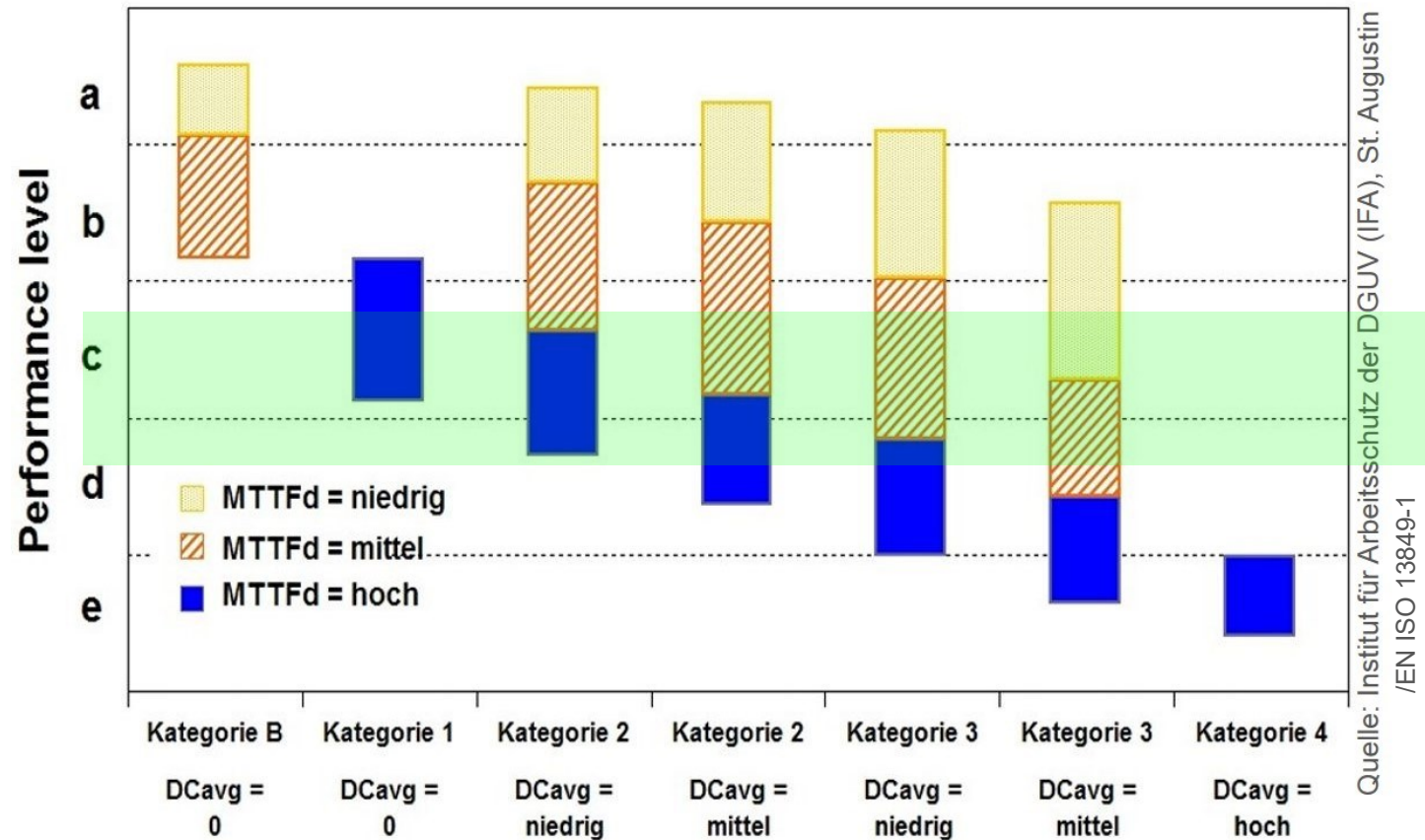
- | | |
|--|-----------|
| • Trennung der Signalpfade | 15 Punkte |
| • Diversität | 20 Punkte |
| • Schutz gegen z. B. Überspannung / Überdruck | 15 Punkte |
| • Bewährte Bauteile | 5 Punkte |
| • FMEA | 5 Punkte |
| • Kompetenz / Training der Entwickler | 5 Punkte |
| • EMV oder Filterung des Druckmediums und Schutz gegen Verschmutzung | 25 Punkte |
| • Temperatur, Feuchte, Schock, Vibration usw. | 10 Punkte |



Ziel: mindestens 65 Punkte

Quelle: Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA)

Vielfalt der Realisierungsmöglichkeiten



Weitere Informationen zum Thema finden Sie unter

www.bghm.de

Webcode 232

**Informationen zum Online-
Seminar „Risikobeurteilung
sicherheitsbezogene Teile von
Steuerungen“ finden Sie unter
dem Webcode 3796**

