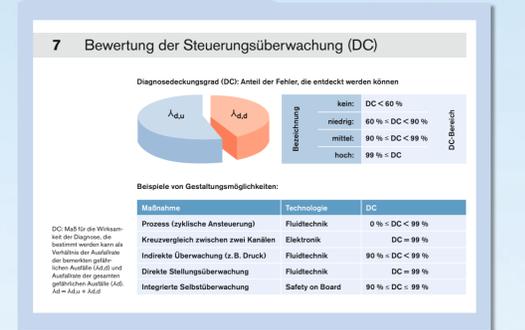
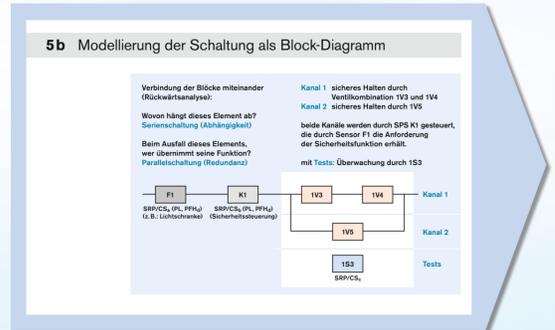
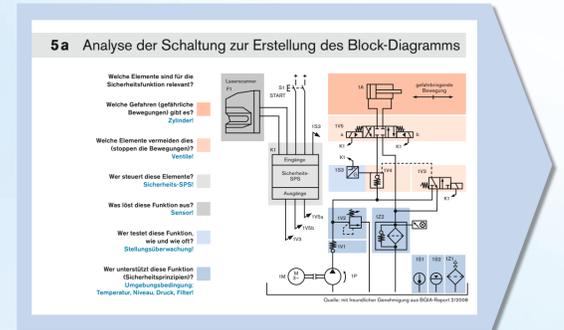
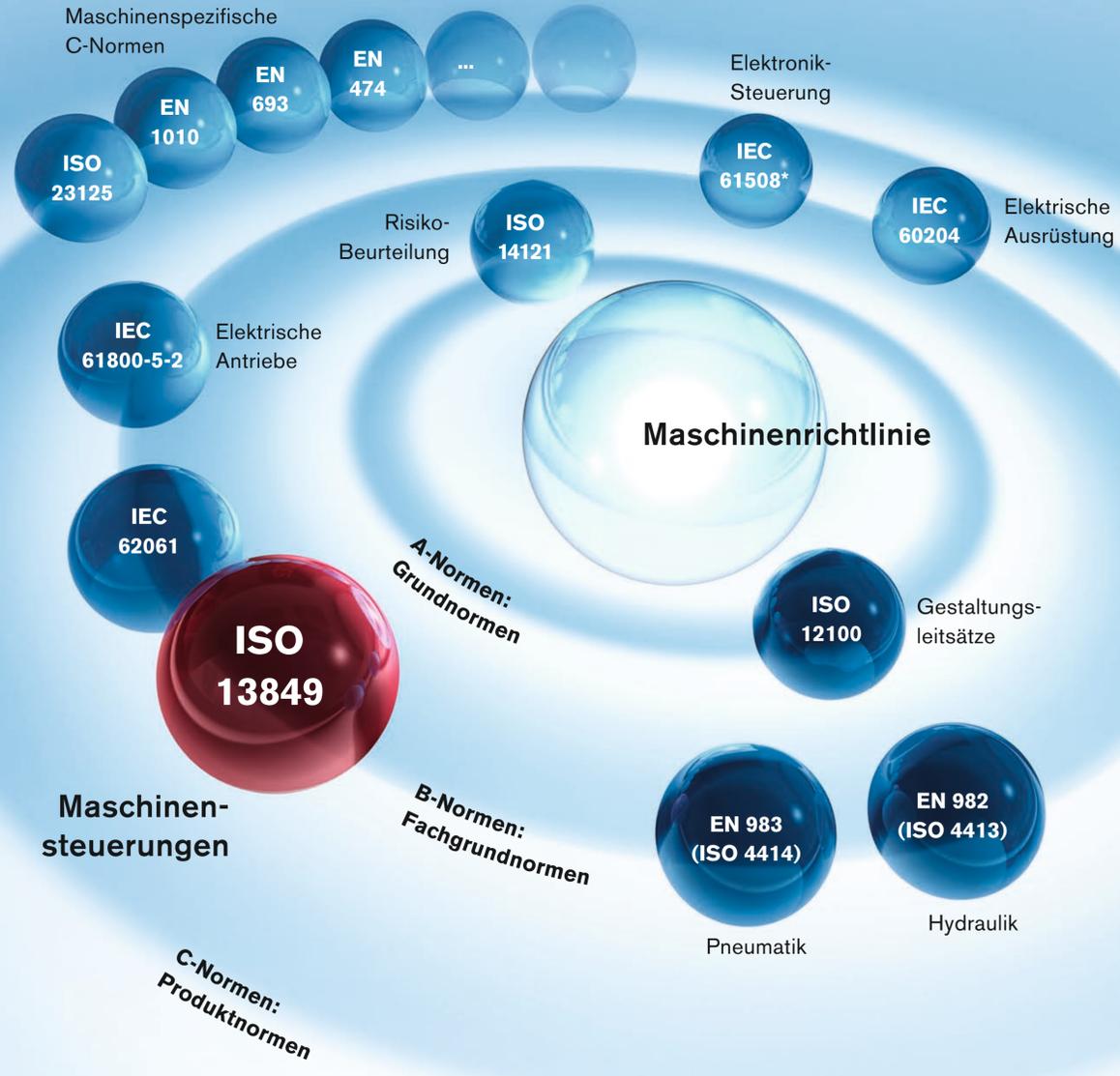
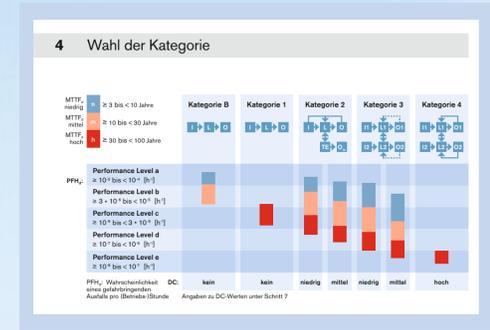
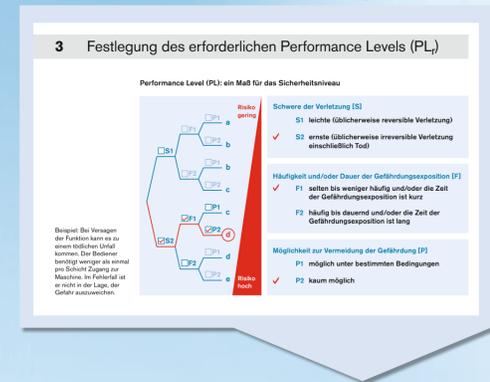
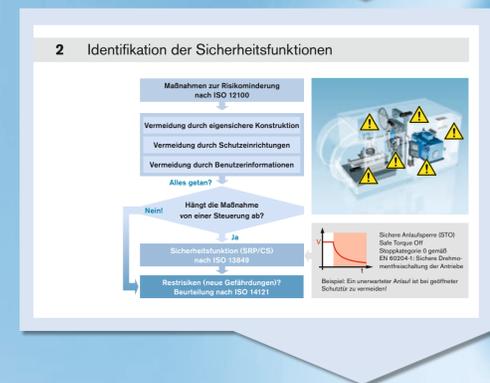
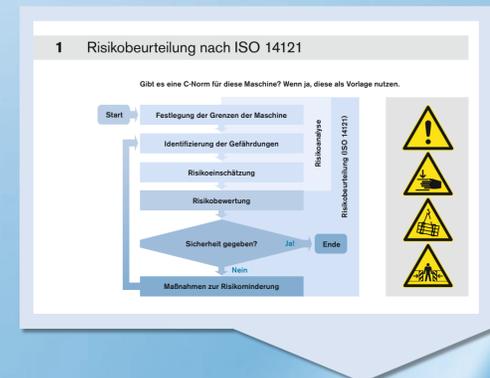


Mit Rexroth auf der sicheren Seite: 10 Schritte zum Performance Level

Maschinensicherheit

www.boschrexroth.com/sicherheit



Die Funktionalen Sicherheitsnormen definieren eine Reihe von Begriffen und Kennwerten eindeutig. Die wichtigsten:

PL (Performance Level): Diskreter Level, der die Fähigkeit von sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung spezifiziert, eine Sicherheitsfunktion unter vorhersehbaren Bedingungen auszuführen

PL (Required Performance Level): Erforderlicher Performance Level

SIL (Safety Integrity Level): Sicherheits-Integritätslevel (geeignet nur für elektronische Steuerungen, siehe PL und IEC 62061)

MTTF (Mean Time To Failure): Statistischer Erwartungswert der mittleren Zeit bis zum Ausfall

MTTF_d (Mean Time To dangerous Failure): Statistischer Erwartungswert der mittleren Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall

FIT (Failure In Time): Maßeinheit zur Angabe von Ausfallraten elektronischer Bauteile (1 FIT=1x10⁻⁹/h)

PFH_d (Probability of dangerous Failure per Hour): Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (Bezugswert für PL und SIL)

B₁₀: Statistischer Erwartungswert der Anzahl von Zyklen, bei dem 10 % der Bauteile die festgelegten Grenzwerte (Schaltzeit, Leckage, Schalldruck, ...) unter definierten Bedingungen überschreiten haben

B_{10d}: Erwartete Anzahl von Zyklen, bei der 10 % der Bauteile gefahrbringend ausgefallen sind

T_{10d}: Erwartungswert der mittleren Zeit, bis 10 % der Komponenten gefahrbringend ausgefallen sind (maximale Gebrauchsdauer eines Bauteils)

T_m (Mission Time): Gebrauchsdauer

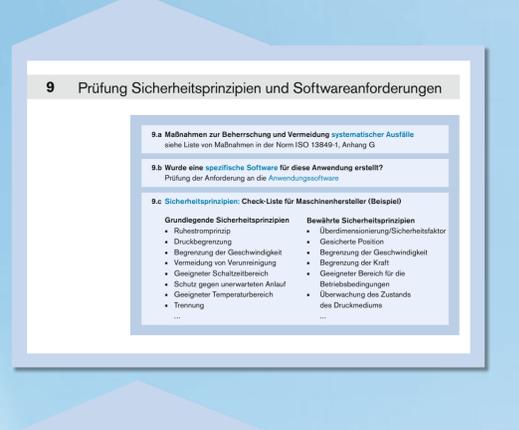
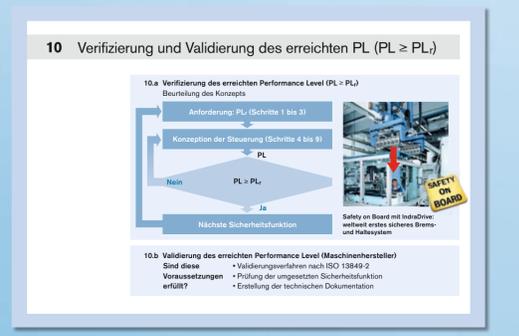
DC (Diagnostic Coverage): Diagnosedeckungsgrad

CCF (Common Cause Failure): Ausfall infolge gemeinsamer Ursache

SRP/CS (Safety-Related Parts of a Control System): Sicherheitsbezogenes Teil einer Steuerung

Gefahrbringender Ausfall: Ausfall, der das Potenzial hat, das SRP/CS in einen gefährlichen Zustand oder eine Fehlfunktion zu bringen

¹ IEC 61508 ist keine harmonisierte Norm nach Maschinenrichtlinie, dient aber als Basis für weitere harmonisierte Normen.



8 Bewertung der Robustheit der Steuerung (CCF)

| CCF: Common Cause Failure | Elektronik | Punkte | Erwart. |
|---|--|--------|---------|
| Trennung zwischen den Signalplänen | Trennung der Verdrahtung z. B. unterschiedliche Prozesse | 10 | 10 |
| Diversität | Aufbau nach EN 982 bzw. EN 983 (Druckbegrenzungseinheit) | 20 | 20 |
| Schutz gegen Überstrom | Schutz gegen Überstrom (z. B. Schmelze, Netzein) | 5 | 5 |
| Verwendung bewährter Bauteile | Hersteller | 5 | 5 |
| FMEA in der Entwicklung | FMEA bei der Konzeption des Systems | 5 | 5 |
| Komplexität/Auslastung | Qualifizierungsmaßnahmen | 5 | 5 |
| Schutz vor Verunreinigung und EMI | Flußdiagramm | 20 | 20 |
| Andere Einflüsse (z. B. Temperatur, Schock) | Einhalten EN 982 bzw. EN 983 auf Produktspezifikation | 10 | 10 |
| CCF Gesamt | Summe der Punktezahl (65 = CCF = 100) | | |