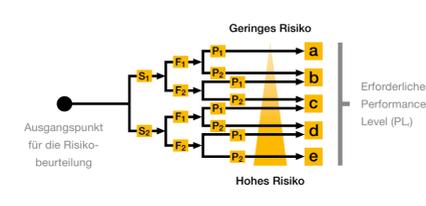


Schritt 1: Risikoeinschätzung

Bestimmung des erforderlichen Performance Levels (PL)



Ausgangspunkt für die Risikobeurteilung

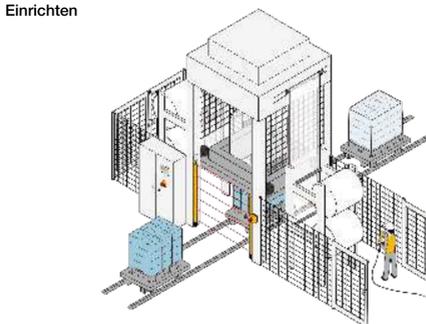
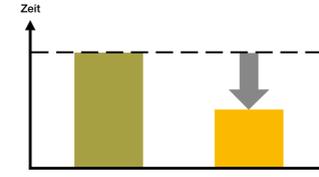
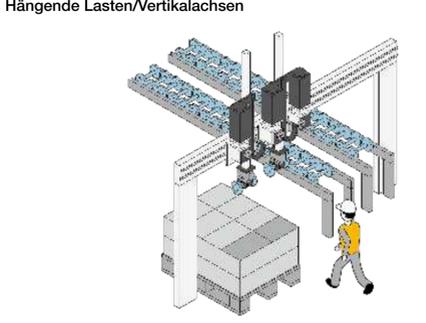
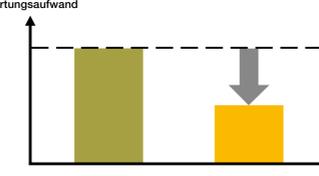
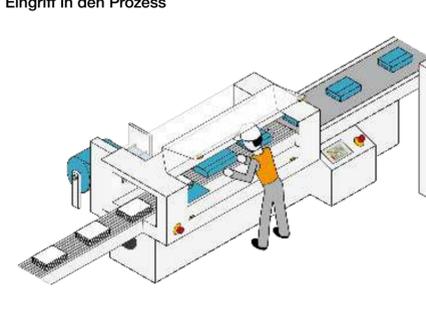
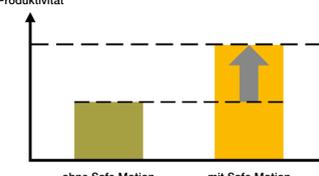
► **S – Schwere der Verletzung**
 S_1 = leichte Verletzung (normalerweise reversibel)
 S_2 = schwere Verletzung, einschließlich Tod (normalerweise irreversibel)

► **F – Häufigkeit und/oder Dauer der Gefährdungsexposition**
 F_1 = selten bis oft und/oder kurze Dauer
 F_2 = häufig bis dauernd und/oder lange Dauer

► **P – Möglichkeiten zur Vermeidung der Gefährdung**
 P_1 = möglich unter bestimmten Bedingungen
 P_2 = kaum möglich

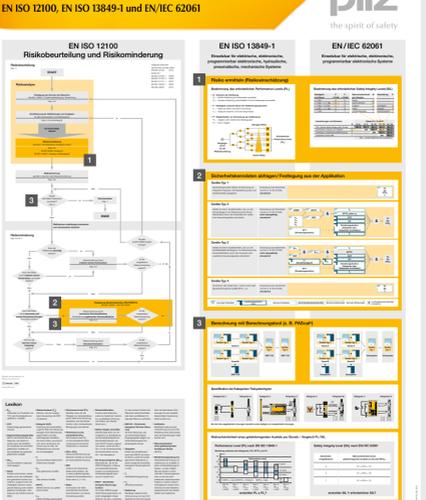
Produktnormen	Designvorgaben	Anwendungsnormen
EN 61496 Sicherheit in optischen Schutzvorrichtungen	EN ISO 13855 Sicherheit von Maschinen Anordnung von Schutzvorrichtungen	EN 60204-1 Sicherheit von elektrischen Geräten
EN 61800-5-2 Sicherheitsfunktionen für Antriebe	EN ISO 12100-1 Sicherheit von Maschinen Allgemeine Gestaltungsgrundsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung	EN 61326-3 EMV und funktionale Sicherheit
		EN 62061 funktionale Sicherheit für Maschinen (elektrisch inkl. EMV)
		EN 61508 funktionale Sicherheit Basis-Normen
		EN ISO 13849 sicherheitsrelevante Teile von Maschinen (elektrisch und nicht elektrisch)
		EN 61511 Sicherheitssysteme für die Prozessindustrie

Schritt 2: Auswahl der erforderlichen Maßnahmen und Risikominderung

Risiko	Maßnahmen	Vorteile
Einrichten 	<p>Sicher begrenzte Geschwindigkeit – Safely limited speed (SLS) Die Funktion „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ überwacht den Antrieb auf Einhaltung einer definierten Maximalgeschwindigkeit. Bei Überschreiten des Geschwindigkeitsgrenzwertes wird der Antrieb sicher abgeschaltet.</p> <p>Sichere Bewegungsrichtung – Safe direction (SDI) Durch die Funktion „Sichere Bewegungsrichtung“ wird gewährleistet, dass die Bewegung eines Antriebs nur in eine (definierte) Richtung erfolgen kann. Bei Verletzung der vorgeschriebenen Drehrichtung wird der Antrieb sicher abgeschaltet.</p> <p>Sicher begrenztes Schrittmass – Safely limited increment (SLI) Die Funktion „sicher begrenztes Schrittmass“ überwacht Bewegungen des Antriebs unter Einhaltung eines definierten Schrittmasses. Die Referenzposition wird beim Aktivieren der Überwachung festgelegt. Bei Grenzwertverletzung wird der Antrieb sicher abgeschaltet.</p>	 <p>Sicheres Arbeiten bei geöffneten Schutzgittern führt zu</p> <ul style="list-style-type: none"> reduzierten Rüstzeiten durch besseren Einblick in den Rüstbereich höherer Arbeitssicherheit durch Sicherstellung der Bewegungsrichtung entsprechend der gewählten Tippfunktion höherer Arbeitssicherheit durch sicher begrenzte Einrichtgeschwindigkeiten
Hängende Lasten/Vertikalachsen 	<p>Sicherer Bremsentest – Safe brake test (SBT) Die Funktion „Sicherer Bremsentest“ überprüft die Funktion der Bremse. Mit diesem Test können Fehler in der Ansteuerung und an der Mechanik der Bremse aufgedeckt werden. Je nach Einsatzfall und Forderung aus der Gefahrenanalyse wird der Bremsentest in jedem Produktionszyklus oder auch nur alle 24 Stunden durchgeführt.</p> <p>Sichere Bremsenansteuerung – Safe brake control (SBC) Die Funktion „Sichere Bremsenansteuerung“ ermöglicht die sichere Ansteuerung von Bremsen und verhindert dadurch einen Absturz von hängenden Lasten.</p> <p>Sicher begrenzte Position – Safely limited position (SLP) Die Funktion „sicher begrenzte Position“ überwacht die Endlagen von zuvor definierten Bereichen. Bei Grenzwertverletzung wird der Antrieb sicher abgeschaltet.</p>	 <p>Sichere Bremsfunktionen führen durch automatischen Test der Bremswirkung zu</p> <ul style="list-style-type: none"> reduzierten Wartungsaufwendungen erhöhter Produktivität und Verfügbarkeit höherer Sicherheit
Eingriff in den Prozess 	<p>Sicherer Betriebsstopp – Safe operating stop (SOS) Die Funktion „Sicherer Betriebsstopp“ überwacht die erreichte Stopp-Position der Achse und verhindert ein Verlassen des Positionsfensters. Die Regelfunktionen des Antriebs bleiben dabei vollständig erhalten. Bei Verlassen des überwachten Positionsfensters wird der Antrieb sicher abgeschaltet. An schwerkraftbelasteten Achsen muss der Antrieb zusätzlich durch ein mechanisches Bremskonzept gesichert werden.</p> <p>Sicherer Geschwindigkeitsbereich – Safe speed range (SSR) Die Funktion „Sicherer Geschwindigkeitsbereich“ erweitert die Funktion SLS noch um die Überwachung auf eine Minimalgeschwindigkeit. Das bedeutet, es darf sowohl ein maximaler Geschwindigkeitswert nicht überschritten, als auch ein minimaler Geschwindigkeitswert nicht unterschritten werden. Wird eine der Grenzen verletzt, wird der Antrieb abgeschaltet.</p>	 <p>Sicherer Betriebsstopp (SOS und SSR) führt zu höherer Produktivität durch</p> <ul style="list-style-type: none"> Erhalt der Achsynchronität einfacheres und schnelles Wiederanlaufen der Anlagen höhere Sicherheit durch Schutz vor unerwartetem Wiederanlauf der Anlage

Schritt 3 und 4: Bewertung und Verifikation der Sicherheitsfunktionen

Funktionale Sicherheit
 EN ISO 12100, EN ISO 13849-1 und EN IEC 62061

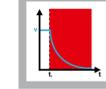
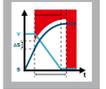
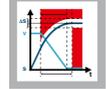


Das Poster zur funktionalen Sicherheit EN 12100, EN ISO 13849-1, EN IEC 62061 bestellen unter: [Webcode 3301](#)

Weitere Informationen zur Bewertung und Verifikation der Sicherheitsfunktionen: [Webcode 0820](#)

Online-Info unter www.pilz.com

Weitere, mögliche Maßnahmen zur Risikominderung

 <p>Sicher abgeschaltetes Moment – Safe torque off (STO) Bei der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ wird die Energieversorgung zum Motor direkt im Servoverstärker sicher unterbrochen. Der Antrieb kann keine gefährlichen Bewegungen erzeugen. Wird das STO bei einem bewegten Antrieb aktiviert, trudelt der Motor unkontrolliert aus.</p>	 <p>Sicherer Stopp 1 – Safe stop 1 (SS1) Bei der Funktion „Sicherer Stopp 1“ wird der Antrieb geregelt heruntergefahren und danach die Energiezufuhr zum Motor sicher unterbrochen. Wenn die Achse steht, kann der Antrieb im Stillstand keine gefährlichen Bewegungen erzeugen. An schwerkraftbelasteten Achsen muss der Antrieb zusätzlich durch ein mechanisches Bremskonzept gesichert werden.</p>	 <p>Sicherer Stopp 2 – Safe stop 2 (SS2) Bei der Funktion „Sicherer Stopp 2“ wird der Antrieb geregelt heruntergefahren und danach der „Sichere Betriebsstopp“ eingeleitet. Im „Sicheren Betriebsstopp“ bleiben die Regelfunktionen des Antriebs vollständig erhalten.</p>
---	---	---

M = Moment s = Strecke t = Zeit v = Geschwindigkeit

Antriebstechnik von Pilz: sicher, offen, energieeffizient, produktiv



Das Portfolio bietet neben Komponenten wie Motion Control Steuerungen, Servoverstärkern und Servomotoren auch wirtschaftliche Komplettlösungen, die Safe Motion, Motion Control und SPS in einem Gerät vereinen. Eingebettet in die jeweilige Systemumgebung ist Antriebstechnik von Pilz offen für verschiedene Schnittstellen und Funktionalitäten.

Mit der sicheren Antriebstechnik Pilz Motion Control erhalten Sie ganzheitliche und energieeffiziente Lösungen für die Automatisierung Ihrer Maschine inklusive aller Sicherheitsaspekte. Safe Motion, die Sicherheitskarte im Servoverstärker PMCprotego DS, eröffnet neue Möglichkeiten der sicheren Zusammenarbeit von Mensch und Maschine.

Produkte

- Motion Control Steuerungssysteme
- Servoverstärker
- Motoren
- Zubehör
- Software/Tools

Systeme

Leitebene

Steuerungsebene

Feldebene

Dienstleistungen

- Antriebsauslegung
- Hard- und Software-Konstruktion
- Inbetriebnahme
- Sicherheitsprüfungen
- Training

Online-Info unter www.pilz.com