

IMI
Precision Engineering

Engineering GREAT Solutions

IMI Precision Engineering

- ▶ 791 Mio. £ Umsatz
- ▶ 5.300 Mitarbeiter

Unsere Hauptmarke

Unsere Divisionsmarke

Unsere Branchen

Unsere Produktmarken

14/06/2018 3 IMI Precision Engineering Confidential

IMI
Precision Engineering

Engineering GREAT Solutions

IMI Precision Engineering

Industrielle Automatisierung

Bahn

Life Sciences

Energie







Nutzfahrzeuge

14/06/2018 4 IMI Precision Engineering Confidential

IMI Precision Engineering

Engineering GREAT Solutions

IMI Precision Engineering

- ▶  Antriebe
- ▶  Druckluftaufbereitung
- ▶  Verschraubungen und Zubehör
- ▶  Ventile
- ▶  Proportionalventile
- ▶  Druckschalter

14/06/2018 5 IMI Precision Engineering Confidential

IMI Precision Engineering

Engineering GREAT Solutions

Sicherheitstechnik



14/06/2018 6 IMI Precision Engineering Confidential

Sicherheitstechnik

Engineering
GREAT Solutions

IMI
Precision Engineering

21. November 2016, 16:14 Uhr Update: 06. Februar 2017, 03:33 Uhr

Tödlicher Arbeitsunfall: Firmenvorstand und Sicherheitschef verurteilt

01.10.2013 | Tödlicher Arbeitsunfall

Geschäftsführer zu Haft- und Geldstrafe verurteilt

14/06/2018 7 IMI Precision Engineering Confidential

Sicherheitstechnik

Engineering
GREAT Solutions

IMI
Precision Engineering



Wer geltende Arbeitsschutzvorschriften missachtet, macht sich strafbar.

14/06/2018 8 IMI Precision Engineering Confidential

IMI
Precision Engineering

*Engineering
GREAT Solutions* ↘

Sicherheitstechnik



Um die Sicherheit von Mitarbeitern zu gewährleisten, müssen Hersteller und Betreiber von Maschinen und Anlagen wichtige Richtlinien und Verordnungen kennen und einhalten.

14/06/2018 9 IMI Precision Engineering Confidential

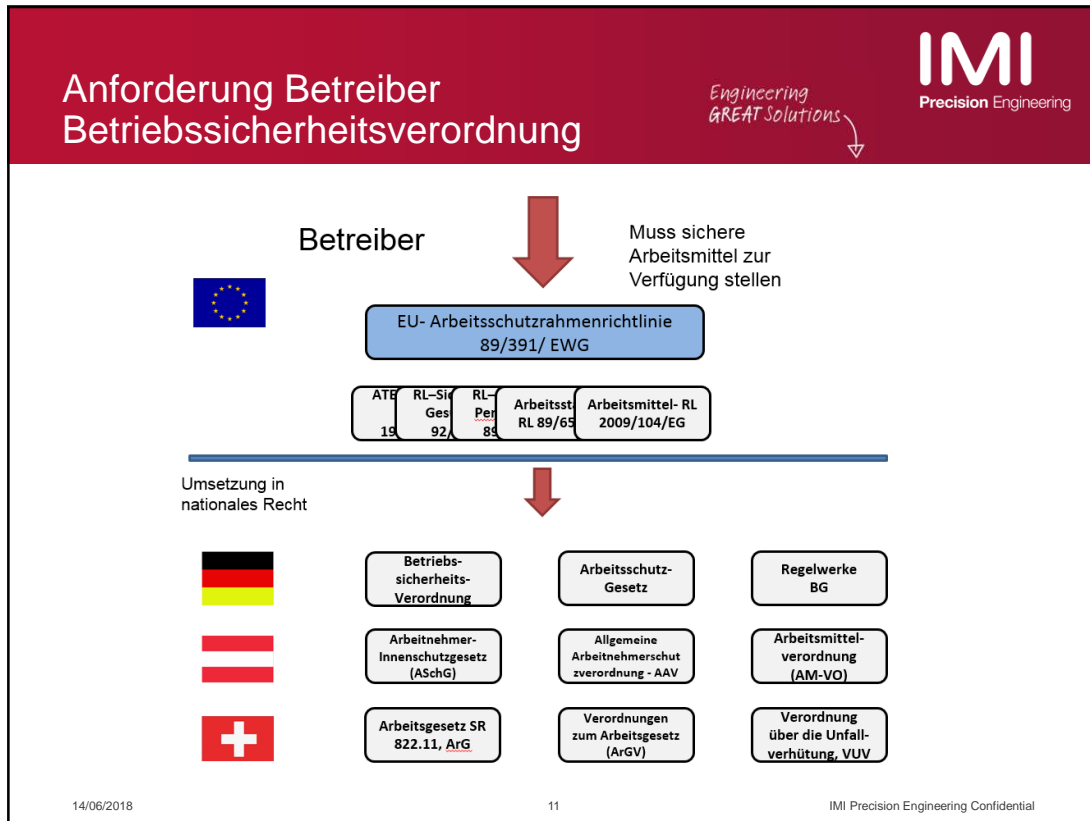
IMI
Precision Engineering

*Engineering
GREAT Solutions* ↘

Anforderung – Betreiber

Betriebssicherheitsverordnung

14/06/2018 IMI Precision Engineering Confidential



Anforderung Betreiber Betriebssicherheitsverordnung

Engineering
GREAT Solutions

IMI
Precision Engineering

Inkrafttreten der neuen Betriebssicherheitsverordnung am 01.06.2015

Der Arbeitgeber hat vor der Verwendung von Arbeitsmitteln eine **Gefährdungsbeurteilung** durchzuführen und daraus notwendige und geeignete Schutzmaßnahmen abzuleiten.

Das Vorhandensein einer CE-Kennzeichnung am Arbeitsmittel entbindet **nicht** von der Pflicht zur Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung.



14/06/2018

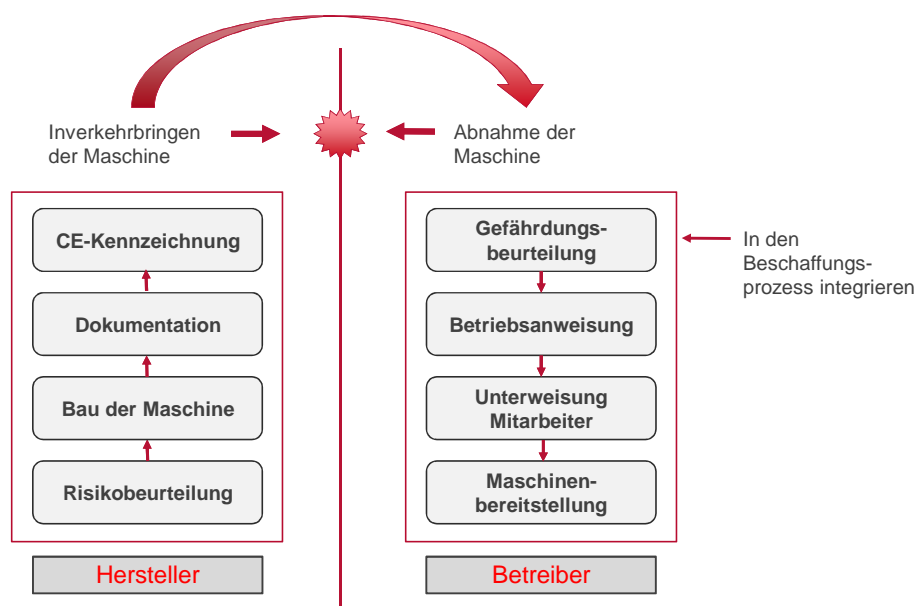
13

IMI Precision Engineering Confidential

Anforderung Betreiber Betriebssicherheitsverordnung

Engineering
GREAT Solutions

IMI
Precision Engineering



14/06/2018

14

IMI Precision Engineering Confidential

Anforderung Betreiber
Betriebssicherheitsverordnung



Engineering
GREAT Solutions

Inkrafttreten der neuen Betriebssicherheitsverordnung am 01.06.2015


Es gibt keinen
Bestandsschutz
für Maschinen!

Die Gefährdungsbeurteilung ist regelmäßig zu überprüfen.
Dabei ist der **Stand der Technik** zu berücksichtigen.

Die GB ist unverzüglich zu aktualisieren bei:

- ▶ sicherheitsrelevanten Veränderungen ...
- ▶ Erkenntnisse aus Unfallgeschehen, arbeitsmedizinische Vorsorge
- ▶ Prüfung hat ergeben, dass Schutzmaßnahme nicht ausreichend ist.

14/06/2018
15
IMI Precision Engineering Confidential




Herstellerpflichten

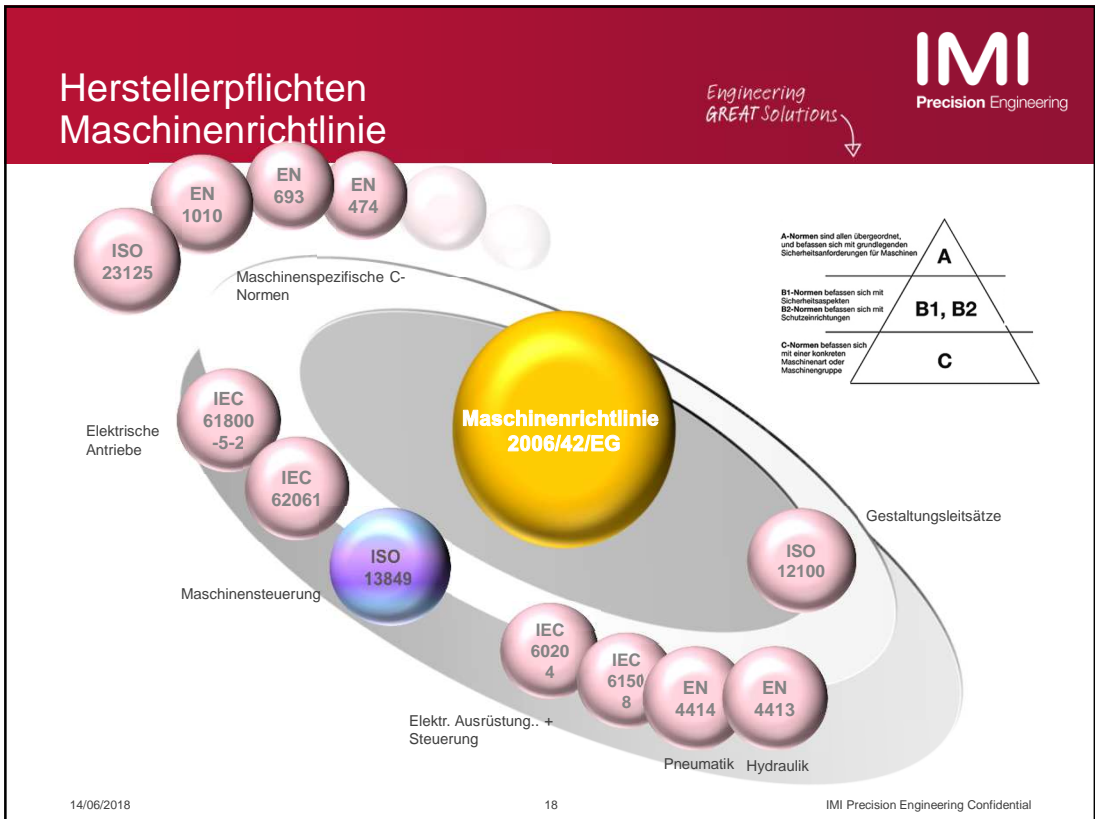
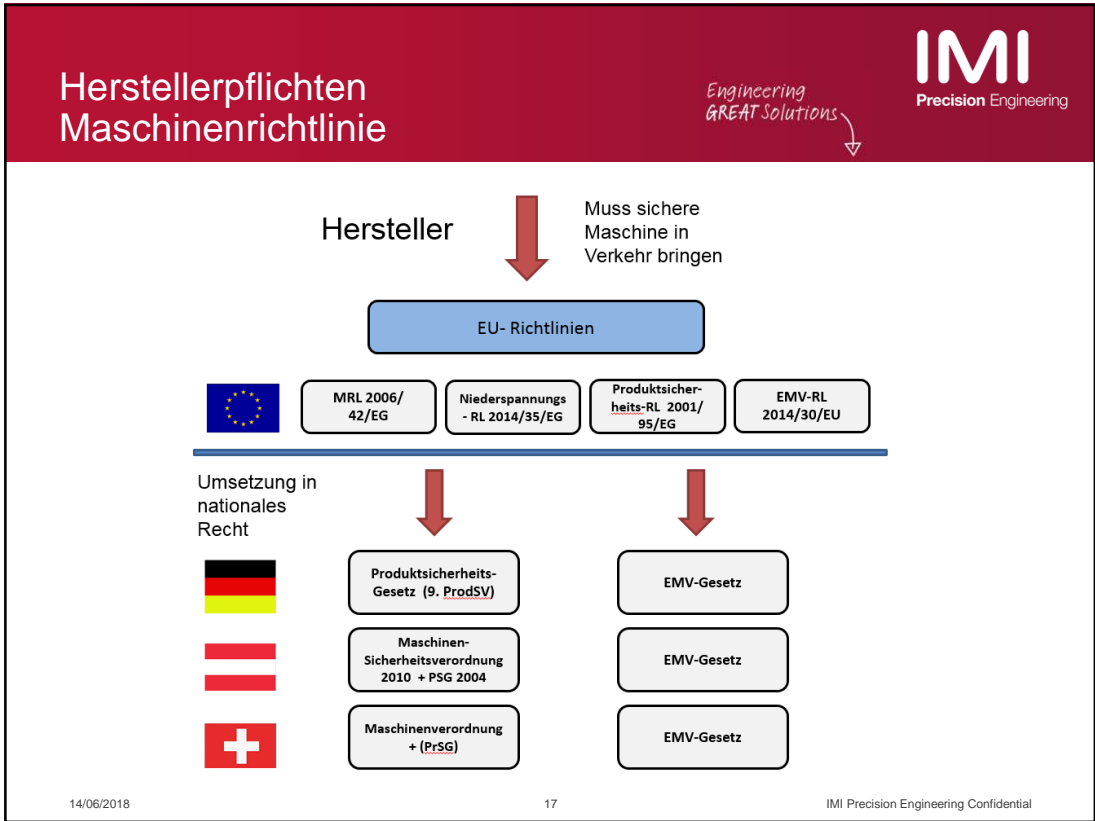
Maschinenrichtlinie

MRL 2006/42/EG

Engineering
GREAT Solutions



14/06/2018
IMI Precision Engineering Confidential



Herstellerpflichten Maschinenrichtlinie

Engineering
GREAT Solutions

IMI
Precision Engineering

ANHANG I

Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutz- anforderungen für Konstruktion und Bau von Maschinen ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE

- Der Hersteller einer Maschine oder sein Bevollmächtigter hat dafür zu sorgen, dass eine **Risikobeurteilung** vorgenommen wird, um die für die Maschine geltenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen zu ermitteln....

14/06/2018

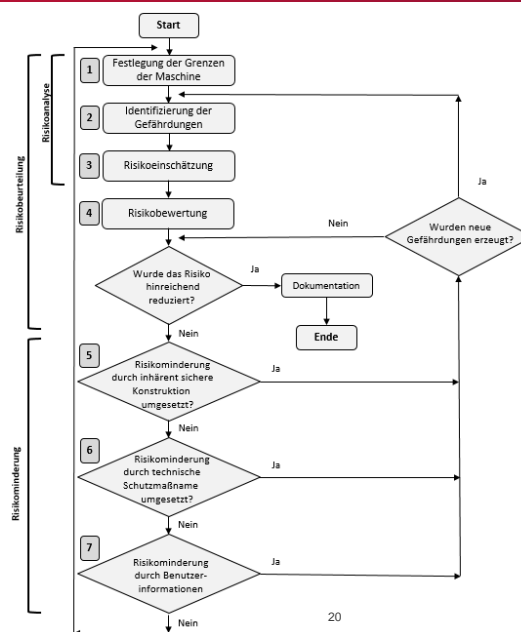
19

IMI Precision Engineering Confidential

DIN EN ISO 12100:2011

Engineering
GREAT Solutions

IMI
Precision Engineering



Vereinfachte Darstellung
der Risikobeurteilung und
Risikominderung nach
DIN EN ISO 12100

14/06/2018

20

IMI Precision Engineering Confidential

Risikobeurteilung

Engineering
GREAT Solutions

IMI
Precision Engineering

Die Sicherheit muss in allen Lebensphasen der Maschine gewährleistet werden.

Lebensdauer - Maschine

Start Ende

Hersteller Betreiber

Transport Montage Inbetriebnahme Betreiben Einrichten Instandhalten ... Demontage und Entsorgung

14/06/2018 21 IMI Precision Engineering Confidential

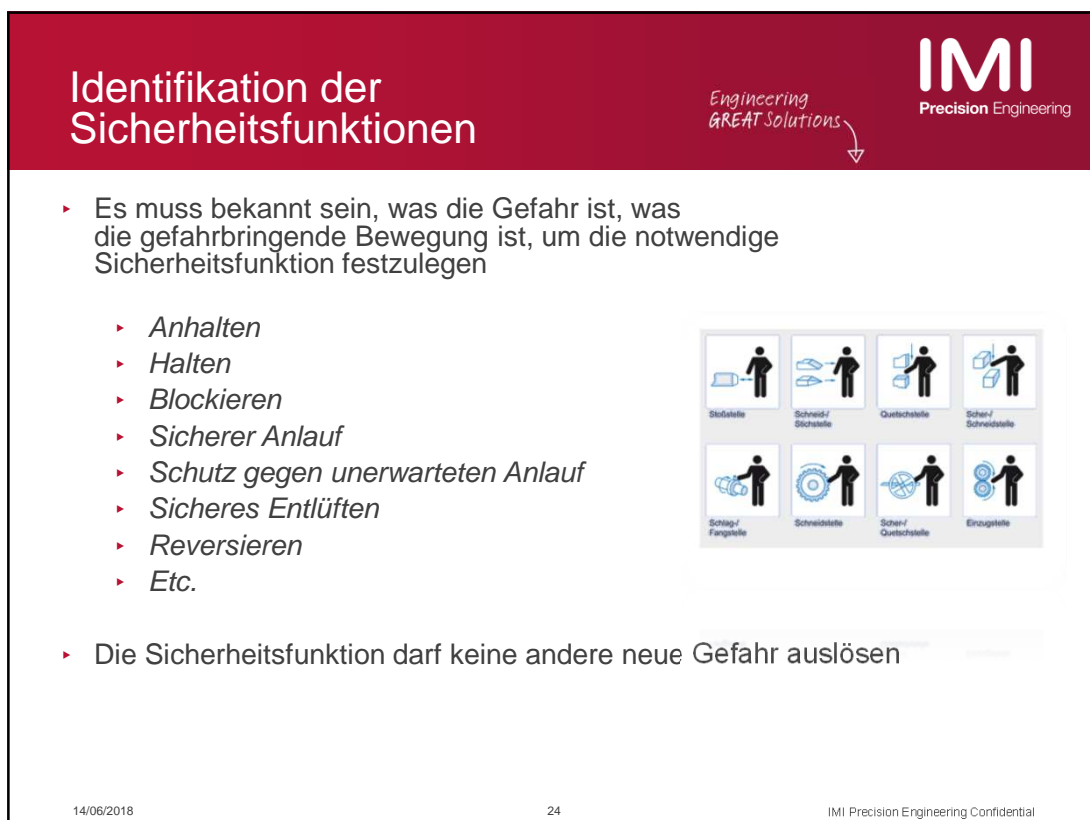
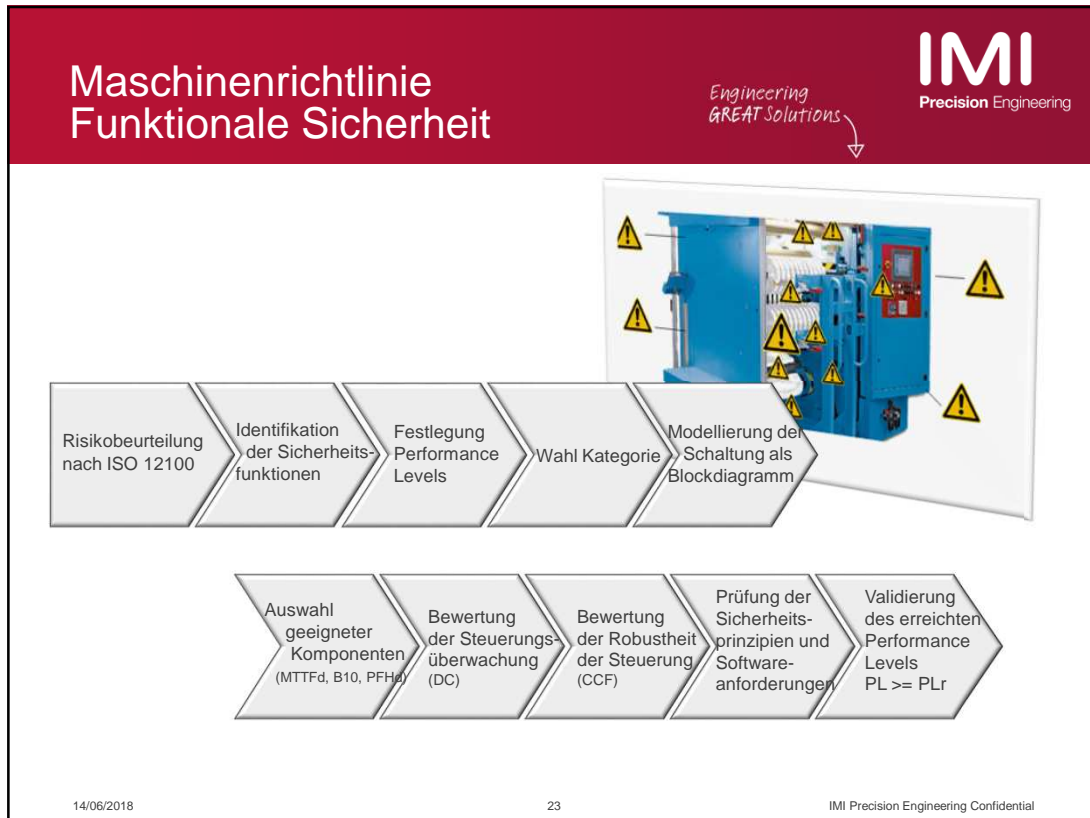
Maschinenrichtlinie Funktionale Sicherheit

Engineering
GREAT Solutions


IMI
Precision Engineering

- ▶ 3-Stufen Methode zur Risiko-Minderung nach DIN EN ISO 12100
 1. Inhärent sichere Konstruktion
 2. Technische und eventuell ergänzende Schutzmaßnahmen (DIN EN ISO 13849)
 3. Benutzerinformation hinsichtlich des Restrisiko (Handbuch, Bedienungsanleitung)

14/06/2018 22 IMI Precision Engineering Confidential

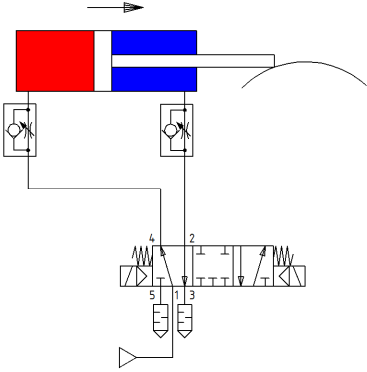


Identifikation der Sicherheitsfunktionen

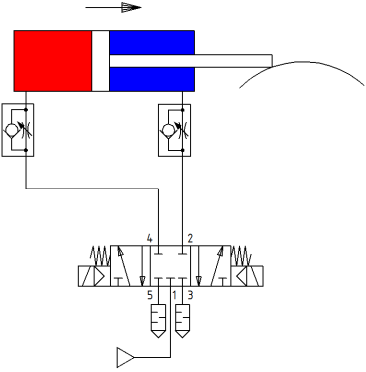


Engineering GREAT Solutions

- ▶ Gefährdung bei eingespannter Druckluft
- ▶ Beim Ausfahren wird Abluft gedrosselt.
- ▶ Fährt Zylinder auf Hindernis, entlüftet die Kolbenstangenseite.




- ▶ Beim Öffnen der Zugangstür schaltet 5/3WV in Sperrstellung.
- ▶ Wird Hindernis / Verklemmung beseitigt, entspannt der Zylinder schlagartig.

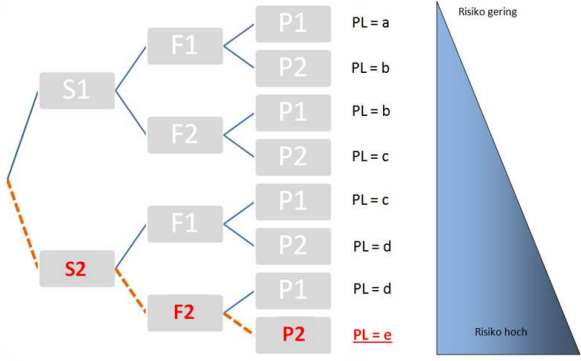


14/06/2018
25
IMI Precision Engineering Confidential

Risikograph – PLr ermitteln DIN EN ISO 13849-1



Engineering GREAT Solutions




Schwere der Verletzung (S)
 S1 = leichte (reversible Verletzung)
 S2 = **schwere (irreversible Verletzung oder Tod)**

Häufigkeit und/oder Dauer der Gefährdungsexposition (F)
 F1 = selten bis weniger häufig und/oder die Zeit der Exposition ist kurz
 F2 = **häufig bis dauernd und/oder die Zeit der Exposition ist lang**

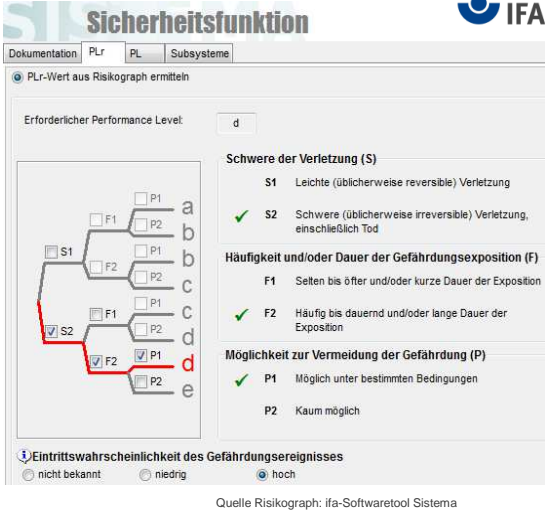
Möglichkeit zur Vermeidung der Gefährdung (P)
 P1 = möglich unter bestimmten Voraussetzungen
 P2 = **kaum möglich**

14/06/2018
26
IMI Precision Engineering Confidential



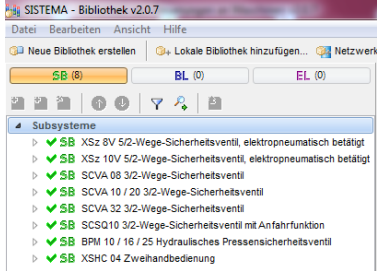
Engineering GREAT Solutions

Risikograph – PLr ermitteln DIN EN ISO 13849-1




Quelle Risikograph: ifa-Softwaretool Sistema

- ▶ Sicherheitskenndaten für IMI Norgren-Komponenten in Sistema-Bibliothek verfügbar.

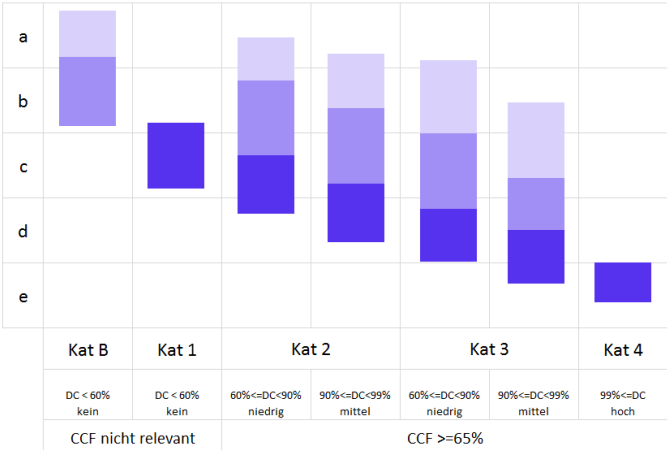


14/06/2018
27
IMI Precision Engineering Confidential



Engineering GREAT Solutions

Säulendiagramm – MTTF_D



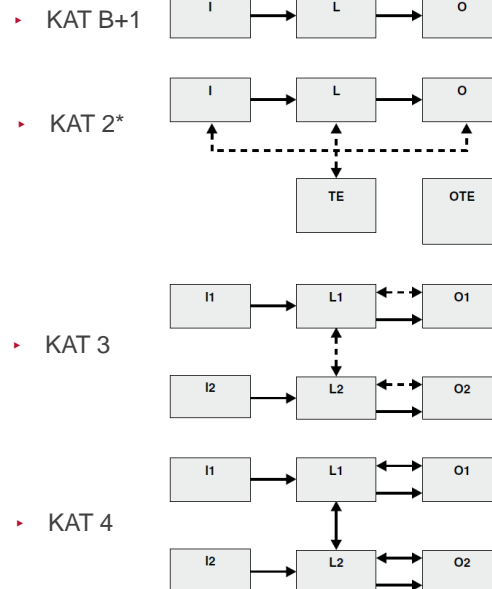
MTTFd = Niedrig 3Jahre <= MTTFd < 10Jahre
MTTFd = Mittel 10Jahre <= MTTFd < 30Jahre
MTTFd = Hoch 30Jahre <= MTTFd <= 100Jahre

14/06/2018
28
IMI Precision Engineering Confidential

Maschinenrichtlinie Funktionale Sicherheit

*Engineering
GREAT Solutions*

- ▶ Kategorie = Struktur/Architektur der Sicherheitssteuerung
- ▶ I = Eingang (z.B. Sensor)
- ▶ L = Logik (Steuerung)
- ▶ O = Ausgang (z.B. Pneumatik- bzw. Hydraulikventil, Elektromotor)
- ▶ * Testung bei KAT2 bisher 100 mal häufiger als Anforderung.
- ▶ Neu ab 06-2016: Testung jeweils unmittelbar vor Anforderung möglich.



14/06/2018

29

IMI Precision Engineering Confidential

Anwendungsbeispiele

*Engineering
GREAT Solutions*

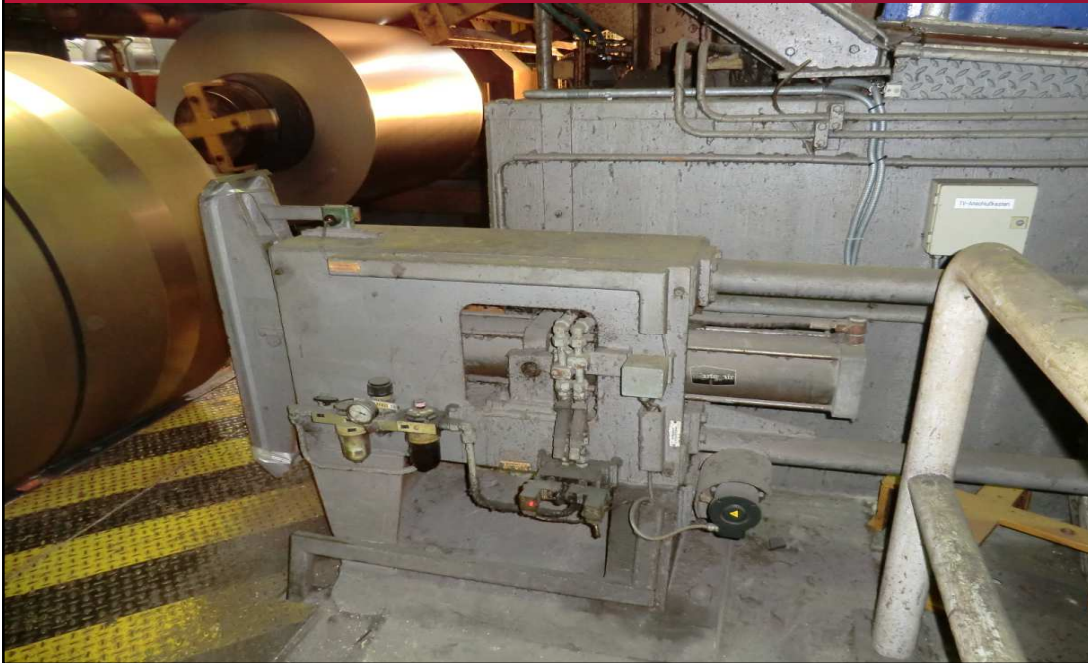
14/06/2018

IMI Precision Engineering Confidential

Stahlcoilmessung an Verzinkungsanlage Sicherheitsfunktion Entlüften

Engineering
GREAT Solutions

IMI
Precision Engineering




Sicherheitsfunktion Entlüften

Engineering
GREAT Solutions

IMI
Precision Engineering

► Anwendungsbeispiel 1

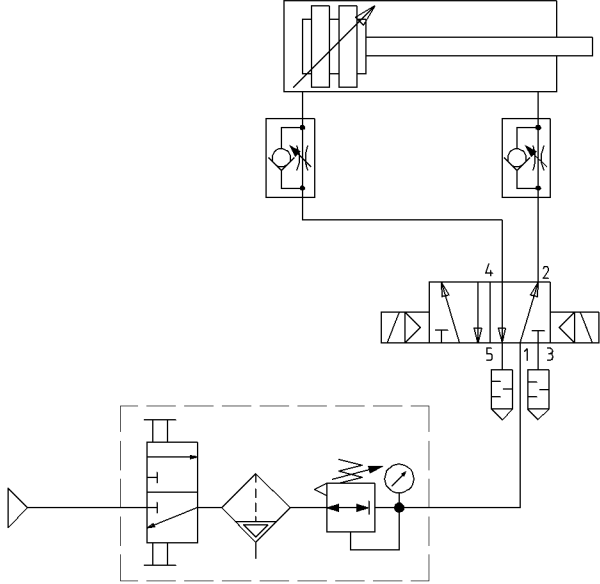
- *Stahlcoilmessung an Verzinkungsanlage*
- *Laufweg frei zugänglich für Mitarbeiter*
- *Keine Schutzumhausung*
- *Beanstandung durch BG -> Umrüstung nach MRL 2006/42EG*
- *Schubkraft Zylinder ca. 12.000N (ø160mm, 6bar)*




Engineering
GREAT SOLUTIONS

Sicherheitsfunktion Entlüften

- ▶ Istzustand:
- ▶ Einkanaliges bistabiles 5/2-Wegeventil



14/06/2018 33 IMI Precision Engineering Confidential



Engineering
GREAT SOLUTIONS

Sicherheitsfunktion Entlüften

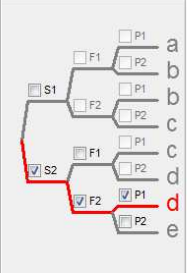
- ▶ Aus der Risikobeurteilung ISO 12100
 - Quetschen (hohes Schadensausmaß)
 - Manuelle Bedienung (häufig)
 - Bewegung immer gleich und „langsam“
- Wahrscheinlichkeit mittel
- ▶ Ermittlung erforderlicher Performancelevel (PL_r)
- ▶ PL_r = d erforderlich
- ▶ Benötigte SF: Entlüften

Sicherheitsfunktion

Dokumentation | PL_r | PL | Subsysteme

PL_r-Wert aus Risikograph ermitteln

Erforderlicher Performance Level:



Schwere der Verletzung (S)

S1 Leichte (üblicherweise reversible) Verletzung

✓ S2 Schwere (üblicherweise irreversible) Verletzung, einschließlich Tod

Häufigkeit und/oder Dauer der Gefährdungsexposition (F)

F1 Selten bis öfter und/oder kurze Dauer der Exposition

✓ F2 Häufig bis dauernd und/oder lange Dauer der Exposition

Möglichkeit zur Vermeidung der Gefährdung (P)

✓ P1 Möglich unter bestimmten Bedingungen

P2 Kaum möglich

Eintrittswahrscheinlichkeit des Gefährdungsereignisses
 nicht bekannt niedrig hoch

Quelle Risikograph: ifa-Softwaretool Sistema

14/06/2018 34 IMI Precision Engineering Confidential

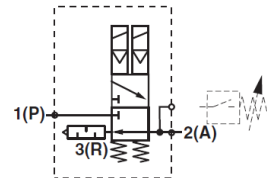
Sicherheitsfunktion Entlüften

Engineering
GREAT Solutions

IMI
Precision Engineering

SCVA 3/2-Wege-Sicherheitsventil

- ▶ Gewährleistung von
 - ▶ Sicherem Entlüften
 - ▶ Sicherem Belüften
- ▶ Redundanter Ventilaufbau, pneumatisch selbstüberwachend
- ▶ Keine zyklische Überwachung oder elektronische Auswertelektronik notwendig
- ▶ Sicherheit gegen Manipulation
- ▶ Entsprechend implementiert, kann höchster Sicherheitslevel Kategorie 4, PL e erreicht werden
- ▶ BG zertifiziert



14/06/2018

35

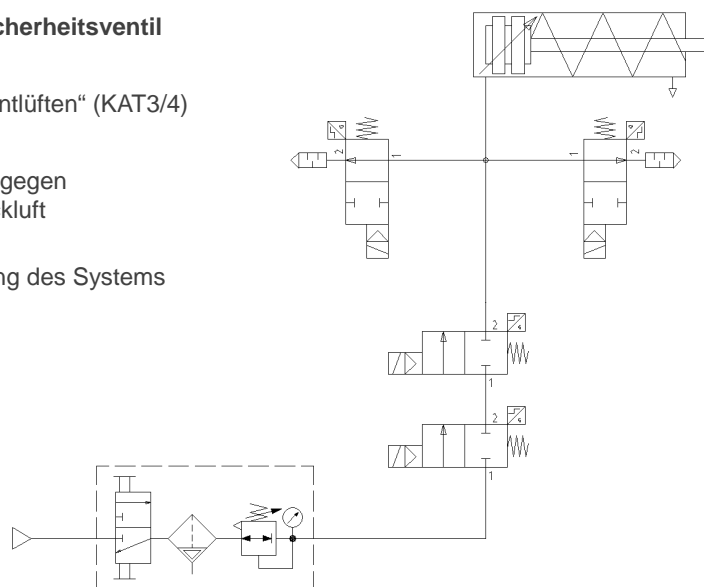
IMI Precision Engineering Confidential

Sicherheitsfunktion Entlüften

Engineering
GREAT Solutions

IMI
Precision Engineering


- ▶ **SCVA 3/2-Wege-Sicherheitsventil**
- ▶ Idealzustand für SF „Entlüften“ (KAT3/4)
- ▶ a) 2-kanaliger Schutz gegen Nachströmen der Druckluft (Reihenschaltung)
- ▶ b) 2-kanalige Entlüftung des Systems (Parallelschaltung)



14/06/2018

36

IMI Precision Engineering Confidential

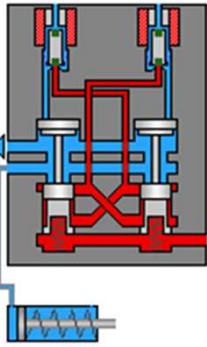
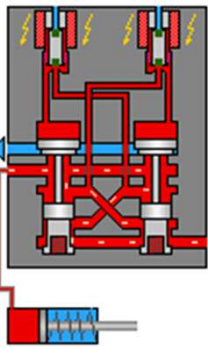
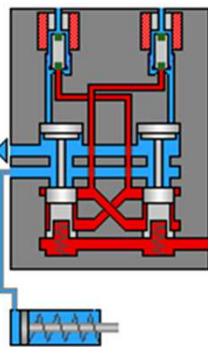
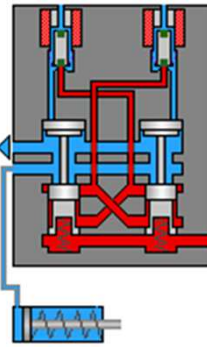


Engineering
GREAT Solutions


Sicherheitsfunktion Entlüften

SCVA 3/2-Wege-Sicherheitsventil

<p>Grundstellung Beide Magnete unbestromt</p>	<p>Schaltstellung Beide Magnete bestromt</p>	<p>Zyklische Schaltstellung Beide Magnete bestromt und unbestromt</p>	<p>Zyklische Schaltstellung Fehlstellung bleibt bis Fehler behoben worden ist</p>
--	---	--	--

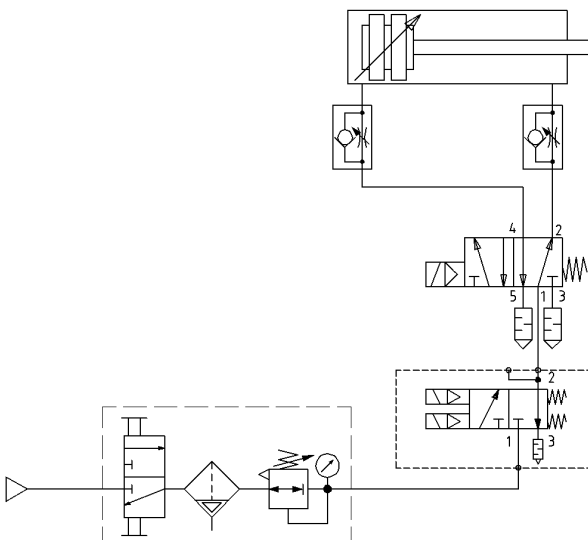
14/06/2018
37
IMI Precision Engineering Confidential




Engineering
GREAT Solutions

Sicherheitsfunktion Entlüften

SCVA 3/2-Wege-Sicherheitsventil





14/06/2018
38
IMI Precision Engineering Confidential

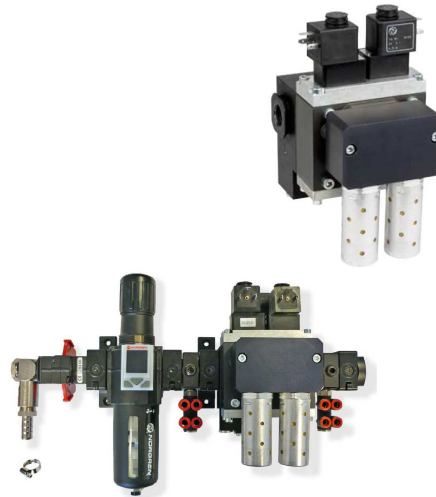
Sicherheitsfunktion Entlüften mit Anfahrfunktion

Engineering
GREAT Solutions

IMI
Precision Engineering

SCSQ10 3/2-Wege-Sicherheitsventil mit Anfahrfunktion

- ▶ 3/2-Wege-Sicherheitsventil mit integrierter Soft-Start-Funktion
- ▶ Wie SCVA pneumatisch selbstüberwachend
- ▶ PL e, Kat 4 erreichbar
- ▶ Mit EXCELON Interface zum Adaptieren an Wartungsgeräte der Serie EXCELON 73/74
- ▶ BG zertifiziert



14/06/2018

39

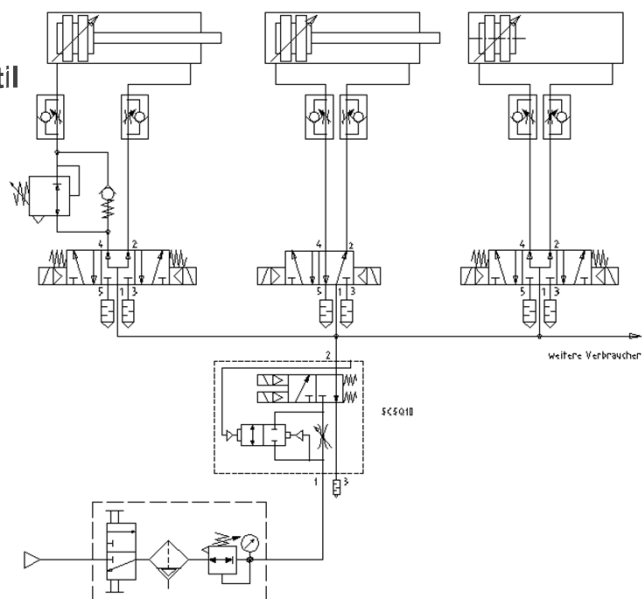
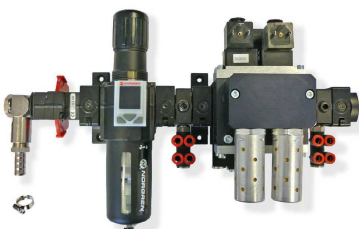
IMI Precision Engineering Confidential

Sicherheitsfunktion Entlüften mit Anfahrfunktion

Engineering
GREAT Solutions

IMI
Precision Engineering

SCSQ10 3/2-Wege-Sicherheitsventil mit Anfahrfunktion



14/06/2018

40

IMI Precision Engineering Confidential

Sicherheitsfunktion Reversieren

Engineering
GREAT Solutions

IMI
Precision Engineering

► Anwendungsbeispiel 2

- *Buckelschweißmaschine*
- *Ereignis: „Überprüfung Sicherheitskonzept in Zusammenarbeit mit Norgren“*

Konstruktiv:
Teleskopschutz



14/06/2018

41

IMI Precision Engineering Confidential

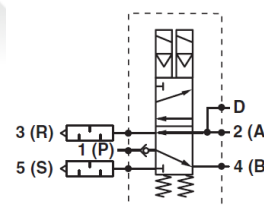
Sicherheitsfunktion Reversieren

Engineering
GREAT Solutions

IMI
Precision Engineering

XSz 5/2-Wege-Sicherheitsventil

- Gewährleistung von
 - *Reversieren*
- Redundanter Ventilaufbau, pneumatisch selbstüberwachend
- Keine zyklische Überwachung oder elektronische Auswertelektronik notwendig
- Sicherheit gegen Manipulation
- Entsprechend implementiert, kann höchster Sicherheitslevel Kategorie 4, PL e erreicht werden
- BG zertifiziert




14/06/2018

42


IMI Precision Engineering Confidential


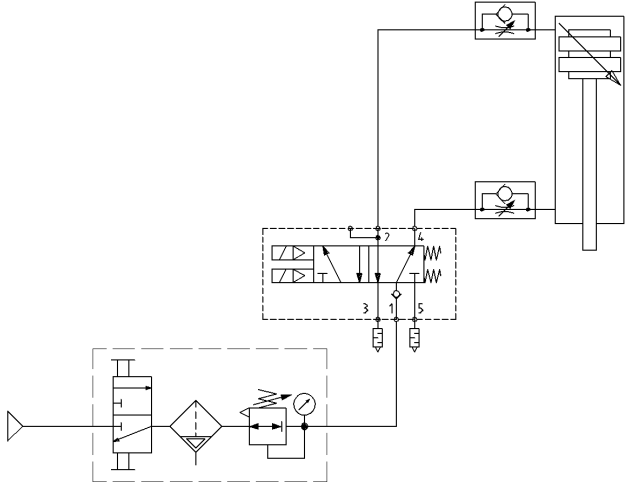
Sicherheitsfunktion Reversieren



Engineering
GREAT Solutions


- ▶ XSz 5/2-Wegeventil
- ▶ PL e erreichbar




14/06/2018 43 IMI Precision Engineering Confidential

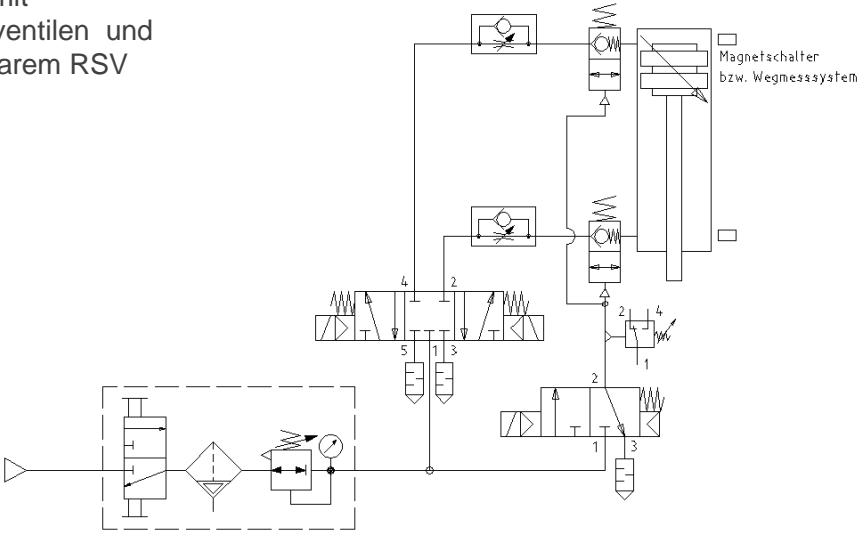
Sicherheitsfunktion Stoppen



Engineering
GREAT Solutions

- ▶ Stoppen mit Standardventilen und entsperbarem RSV





14/06/2018 44 IMI Precision Engineering Confidential

IMI
Precision Engineering
Engineering GREAT Solutions

Sicherheitsfunktion Stoppen

- ▶ Stoppen mit Standardventilen und entsperbarem RSV

Sensor → Logik → Aktor

Magnetschalter bzw. Wegmesssystem

14/06/2018 45 IMI Precision Engineering Confidential

IMI
Precision Engineering
Engineering GREAT Solutions

Sicherheitsfunktion Stoppen

- ▶ Stoppen mit Standardventilen und stellungsüberwachtem Ventil

Sensor → Logik → Aktor

Magnetschalter bzw. Wegmesssystem

SPC/160030*

14/06/2018 46 IMI Precision Engineering Confidential

**Web-Link
Sicherheitstechnik**

Engineering
GREAT Solutions

IMI
Precision Engineering

► <https://www.imi-precision.com/de/de/branchen/sicherheitstechnik>

SICHERHEITSTECHNIK



STOPP - Sind Ihre Maschinen sicher?
DIN EN ISO 13849
Wir zeigen wie's geht.

[Weitere Informationen](#)

14/06/2018 47 IMI Precision Engineering Confidential

IMI
Precision Engineering



**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit**

Fragen ?

Engineering
GREAT Solutions

IMI Precision Engineering Confidential

14/06/2018 48