

# Funktionale Sicherheit für Betreiber

Online Symposium

# Inhalt

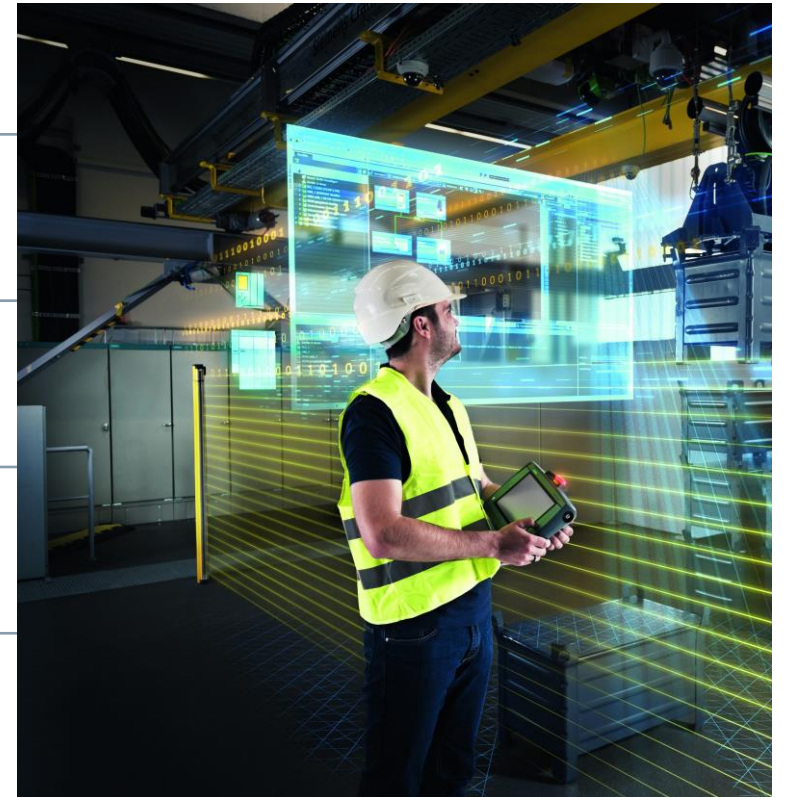
1 Rechtsgefüge für Betreiber

2 Beschaffung und Aufstellung

3 Betreiben / Wartung

4 Modernisierung / Retrofit

5 Hinweise und Tipps



© Siemens 2020

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden.

Alle Produktbezeichnungen können Marken oder sonstige Rechte der Siemens AG, ihrer verbundenen Unternehmen oder dritter Gesellschaften sein, deren Benutzung durch Dritte für ihre eigenen Zwecke die Rechte der jeweiligen Inhaber verletzen kann.

# Funktionale Sicherheit für Betreiber

## Wer und was ist angesprochen?

- Betreiber von Maschinen und Anlagen in der Fertigungsindustrie
- Vorgehen und Umgang mit Maschinen und Anlagen
- Sicherheitsfunktionen und deren Bauteile
  
- Beispiel:
  - Schutztür- und Zugangsüberwachung / -verriegelung
  - Einricht- und Not-Halt Schalteinrichtungen
  - Sicheres Abschalten und Stillsetzen zum Beseitigen von Gefährdungen beachten?



# Funktionale Sicherheit für Betreiber

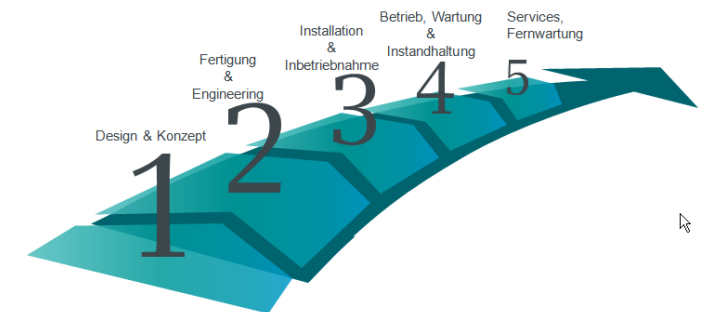
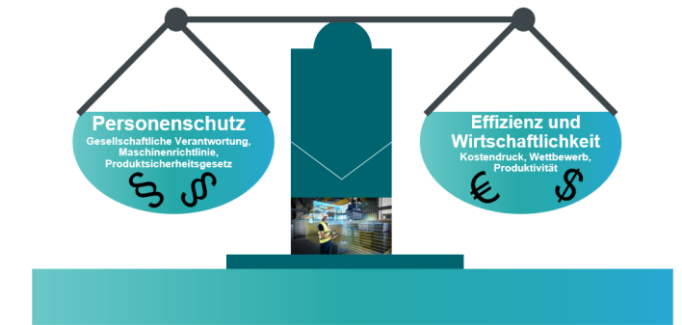
## Warum sichere Maschinen aus Betreibersicht?

Als Betreiber möchten Sie ...

- möglichst keine Unfälle / positive Unfallstatistik
- möglichst hohe Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit auch der eingebauten Sicherheitstechnik
- möglichst geringe Lebenszykluskosten

... das betrifft auch und besonders die Sicherheitseinrichtungen bei ...

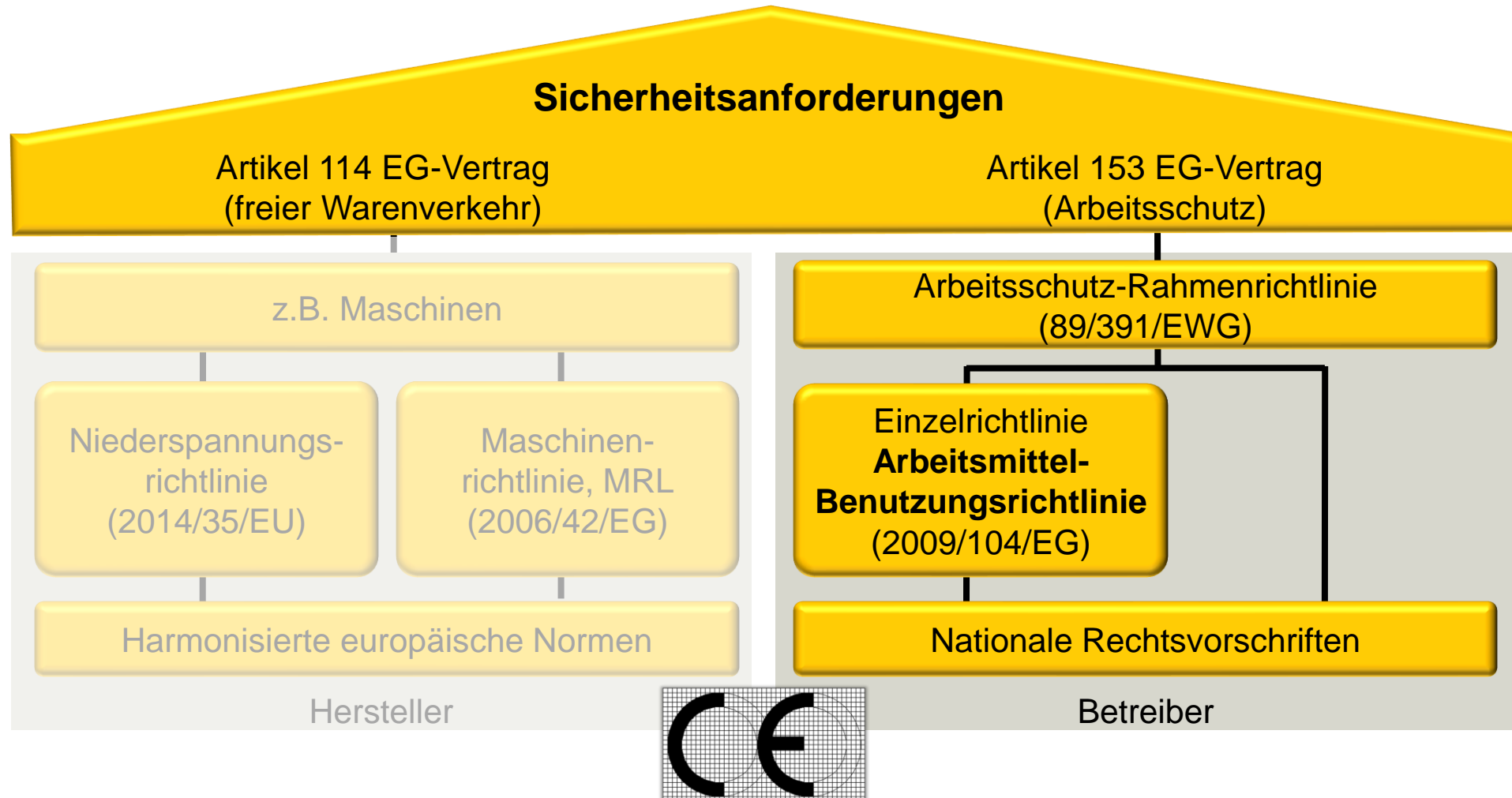
- Beschaffung von Neuanlagen
- Instandhaltung und Wartung
- Umbau und die Modernisierung



**Intelligente Schutzkonzepte mit innovativer Sicherheitstechnik ermöglichen die wirtschaftliche Einhaltung von Richtlinien und Gesetzen**

# Rechtsgefüge für Betreiber

## EU-Rechtsgefüge – Richtlinien, Normen und Vorschriften



# Rechtsgefüge für Betreiber

## EG-Richtlinie, nationales Recht bzw. Verordnungen



Die **Arbeitsschutz-Rahmenrichtlinie 89/391/EWG** regelt grundlegende Anforderungen an die Gesetzgebung zum Arbeitsschutz über Einzelrichtlinien nach Art.16 Abs.1.



Das **Arbeitsschutzgesetz, ArbSchG** bildet den wichtigsten Teil dieser grundlegenden Anforderungen an den Arbeitsschutz ab. Einzelrichtlinien zur Arbeitsschutzrahmenrichtlinie sind mittels lokaler Verordnungen umgesetzt (z.B. BetrSichV oder ArbStättV).

### Auszug aus ArbSchG

#### § 5 Beurteilung der Arbeitsbedingungen

- (1) Der Arbeitgeber hat durch eine Beurteilung der für die Beschäftigten mit ihrer Arbeit verbundenen Gefährdung zu ermitteln, welche Maßnahmen des Arbeitsschutzes erforderlich sind.
- (2) Der Arbeitgeber hat die Beurteilung je nach Art der Tätigkeiten vorzunehmen. [...]

# Rechtsgefüge für Betreiber

## EG-Richtlinie, nationales Recht bzw. Verordnungen



**Arbeitsmittel-Benutzungsrichtlinie 2009/104/EG** (2. Einzelrichtl. nach Art. 16 Abs. 1)  
Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung  
von Arbeitsmitteln durch Arbeitnehmer bei der Arbeit vom 16.09.2009



**Betriebssicherheitsverordnung, BetrSichV**  
Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von  
Arbeitsmitteln vom 03.02.2015

### Auszug aus BetrSichV

#### § 1 Anwendungsbereich und Zielsetzung

(1) Diese Verordnung gilt für die Verwendung von Arbeitsmitteln. Ziel dieser Verordnung ist es, die Sicherheit und den Schutz der Gesundheit von Beschäftigten bei der Verwendung von Arbeitsmitteln zu gewährleisten. Dies soll insbesondere erreicht werden durch

1. die Auswahl geeigneter Arbeitsmittel und deren sichere Verwendung,
2. die für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignete Gestaltung von Arbeits- und Fertigungsverfahren sowie
3. die Qualifikation und Unterweisung der Beschäftigten.



# Rechtsgefüge für Betreiber

## Nationale Konkretisierungen in Form von Technischen Regeln



### **Betriebssicherheitsverordnung, BetrSichV**

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, BAuA  
im Auftrag des Bundesministerium für Arbeit und Soziales



### **Technische Regeln für Betriebssicherheit, TRBS 1201**

„Prüfungen und Kontrollen von Arbeitsmitteln u. überwachungsbedürftigen Anlagen“  
Bek. d. BMAS v. 14.3.2019 - IIIb5 - 35650 -

### **Empfehlungen zur Betriebssicherheit, EmpfBS 1114**

„Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“  
GMBI 09.05.2018



### **Auszug aus TRBS 1201**

TRBS 1201: 2.6 Die Kontrolle eines Arbeitsmittels gemäß § 4 Absatz 5 BetrSichV umfasst die Feststellung offensichtlicher Mängel, die die sichere Verwendung beeinträchtigen können  
... die regelmäßigen Kontrolle der Funktionsfähigkeit der Schutz- und Sicherheitseinrichtungen

# Beschaffung und Aufstellung von sicheren Maschinen

## Was muss der Hersteller liefern?

### Auszug aus der Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)

#### **Vollständige Maschine:**

- Betriebsanleitung mit Beschreibung zum bestimmungsgemäßen Einsatz
- Notwendige Schaltpläne
- Sicherheitshinweise
- Gegebenenfalls Wartungsanleitung
- EG-Konformitätserklärung

#### **Unvollständige Maschine:**

- Dokumentation wie bei vollständiger Maschine
- Einbauerklärung an Stelle der EG-Konformitätserklärung mit Montageanleitung

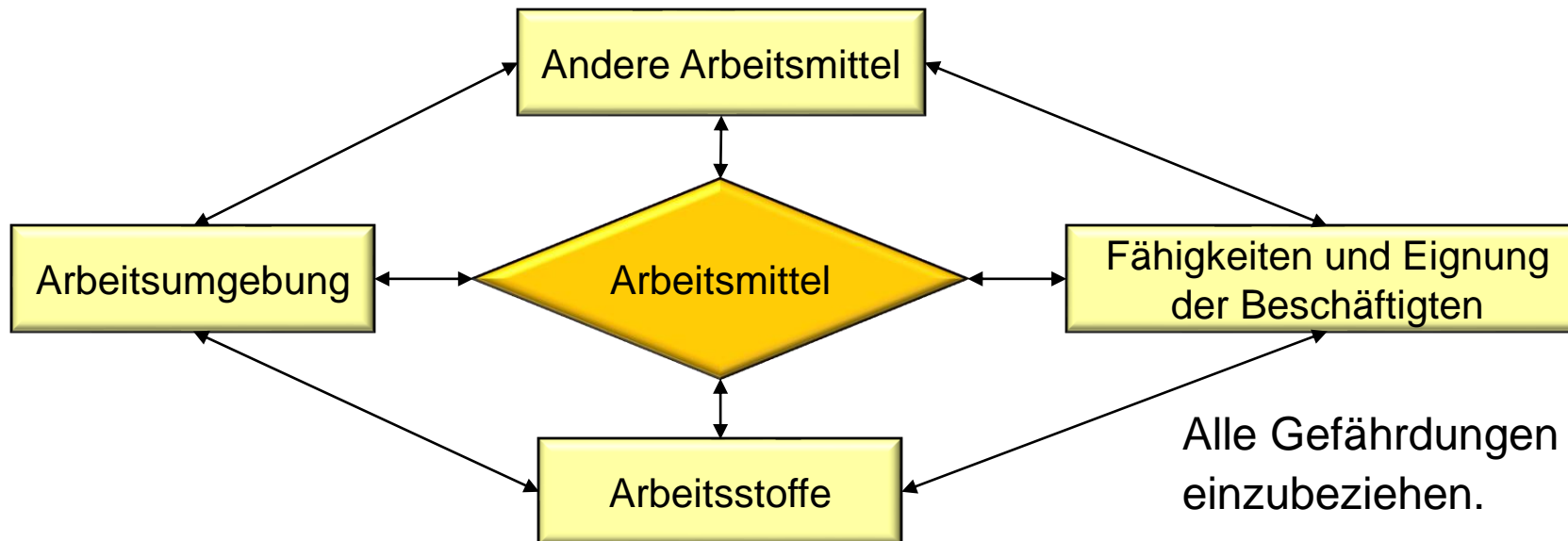
**Frühzeitige klare Durchsprache bzw. vertragliche Vereinbarung, Spezifikation von Materialfreigabelisten, Abstimmung der Sicherheitskonzepte / -Abnahme vor dem Gefahrenübergang durch den Betreiber helfen bei der Umsetzung für den sicheren Betrieb**

# Beschaffung und Aufstellung von sicheren Maschinen

## Was muss der Betreiber zusätzlich zum sicheren Betrieb beitragen?

Die **Gefährdungsbeurteilung** wird im Arbeitsschutzgesetz seit 1996 und in der Betriebssicherheitsverordnung seit 2002 (Überarbeitung 2015) gesetzlich gefordert.

Sie muss vor der erstmaligen Verwendung eines Arbeitsmittels durchgeführt werden und in zyklischen Abständen (jährlich bzw. immer nach einem Umbau der Maschine oder Änderung des Verwendungszwecks) überprüft werden; siehe BetrSichV.



Alle Gefährdungen bei der Verwendung sind einzubeziehen.

# Beschaffung und Aufstellung von sicheren Maschinen

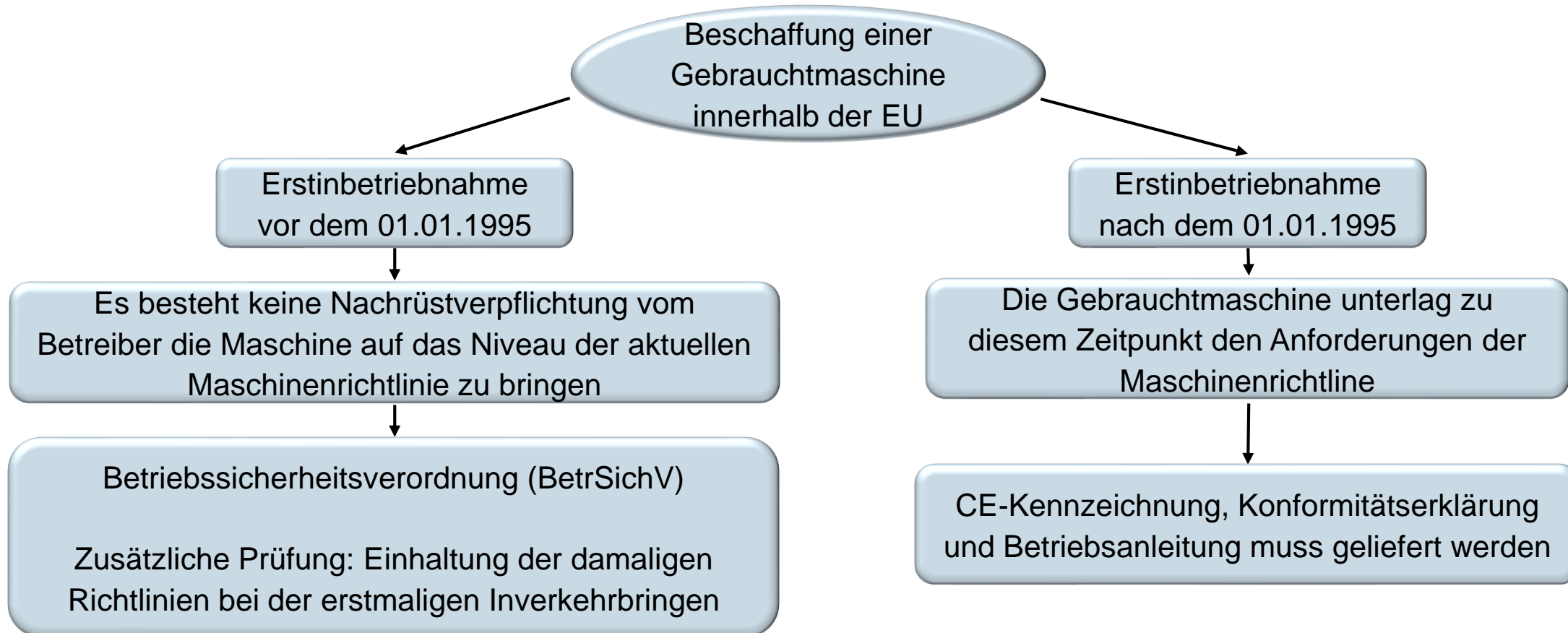
## Grundlagen der Gefährdungsbeurteilung

- Arbeitsstättenbezogene Betrachtung
  - Ausstattung, räumliche Auf- / Unterteilung, Umgebungsfaktoren, Brandschutz
- Tätigkeits- / berufsbezogene Betrachtung
  - Arbeitsabläufe, Arbeitsstoffe, Arbeitsmittel, Arbeitsbereiche
- Arbeitsmittelbezogene Betrachtung
  - Gefährdungen, Emissionen, Sicherheitsfunktionen, Schutzeinrichtungen, Prüfungen und Wartungen
- Personenbezogene Betrachtung
  - Personengruppen, einzelne Personen, besonders schutzbedürftige Personen

**Mit der CE Kennzeichnung bestätigt der Hersteller, dass er alle Anforderungen der relevanten Richtlinien eingehalten hat. Das Vorhandensein eines CE-Kennzeichens entbindet nicht von der Pflicht des Betreibers eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen.**

# Beschaffung und Aufstellung von sicheren Maschinen

## Beschaffung einer Gebrauchsmaschine



**Wird eine gebrauchte Maschine von außerhalb der EU importiert oder reimportiert, handelt es sich nach MRL um eine neue Maschine. Dies gilt ebenso, wenn an der Maschine vor ihrer Wiederinbetriebnahme keine wesentliche Veränderungen durchgeführt wurden**

# Beschaffung und Aufstellung von sicheren Maschinen

Unser Tipp - Achten Sie bei der Beschaffung auf:



- CE-gekennzeichnete Maschine mit Konformitätserklärung
- Vollständige Betriebsanleitung nach Maschinenrichtlinie nach Abs. 1.7.4.2. der MRL (2006/42/EG)
- Nachweis der funktionalen Sicherheit der einzelnen Sicherheitsfunktionen durch Berechnung nach ISO 13849 (PL) bzw. EN 62061 (SIL)
- Einbindung Betreiber in das Sicherheitskonzept
- Abgeschlossene Gefährdungsbeurteilung durch Betreiber vor der erstmaligen Verwendung

**Der Einsatz zertifizierter Sicherheitskomponenten nach EN 62061 und EN ISO 13849-1 erleichtert den Umgang und die Wartung der Sicherheitslösungen.**

# Betreiben / Wartung

## Prüfungen der Maschinen und Anlagen

- Der Arbeitgeber hat die Pflicht, gemäß BetrSichV und DGUV 3 Betriebsmittel und Produktionsanlagen regelmäßig zu überprüfen
- Verwaltungsvorschriften, Durchführungsanweisungen und nichtgesetzliche, technische Regelungen beschreiben und konkretisieren dies näher

**BetrSichV**

**SGB VII**  
**Sozialgesetzbuch**

**baua:**  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz  
und Arbeitsmedizin

**TRBS 1111** Gefährdungsbeurteilung  
**TRBS 1112** Instandhaltung  
**TRBS 1201** Prüfen von Arbeitsmittel  
**TRBS 1203** Befähigte Person

 **DGUV**

**DGUV Vorschrift 3**

**DGUV Regeln**  
**DGUV Informationen**

**VDE**

**DIN VDE 0100-600**  
**DIN VDE 0105-1, EN 50110-1**  
**DIN VDE 0113-1, EN 60204-1**  
**DIN VDE 0701 - 0702**

- Die TRBS 1201: Prüfungen und Kontrollen von Arbeitsmitteln [...] durch Festlegung von:
  - **Art und Umfang** erforderlicher Kontrollen / Prüfungen (§ 3 Absatz 6 BetrSichV)
  - **Fristen** für Prüfungen und Kontrollen (§§ 14 bis 16 BetrSichV)
  - **Durchführenden Personen** (befähigte Personen)
  - **Durchführung** der Prüfungen und Kontrollen, **Dokumentation** (§ 14 Abs.7 BetrSichV)

### Prüfung:

- Istzustand ermitteln
- Ist- mit Sollzustand vergleichen
- Abweichung bewerten
- Dokumentation durchführen (§ 14 Abs.7 / § 17 BetrSichV)

### Kontrolle:

- Ohne oder mit einfachen Hilfsmitteln evtl. vor jeweiliger Verwendung
- Offensichtlicher Mängel feststellen
- Funktionsfähigkeit der Schutz- und Sicherheitseinrichtungen testen

- Beispiel: TRBS 1201 - Anhang 4, bewährte Prüffristen / Höchstfristen
  - Horizontal arbeitende Ballenpressen zum Verdichten von Abfällen oder recyclebaren Materialien: 1 mal pro Jahr: Zustand der Bauteile und Einrichtungen, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Notbefehls- und Schutzeinrichtungen (z. B. Not-Halt-Einrichtungen, Reißleinen), Zugänge zur Störungsbeseitigung, Kennzeichnung von Gefahrstellen.

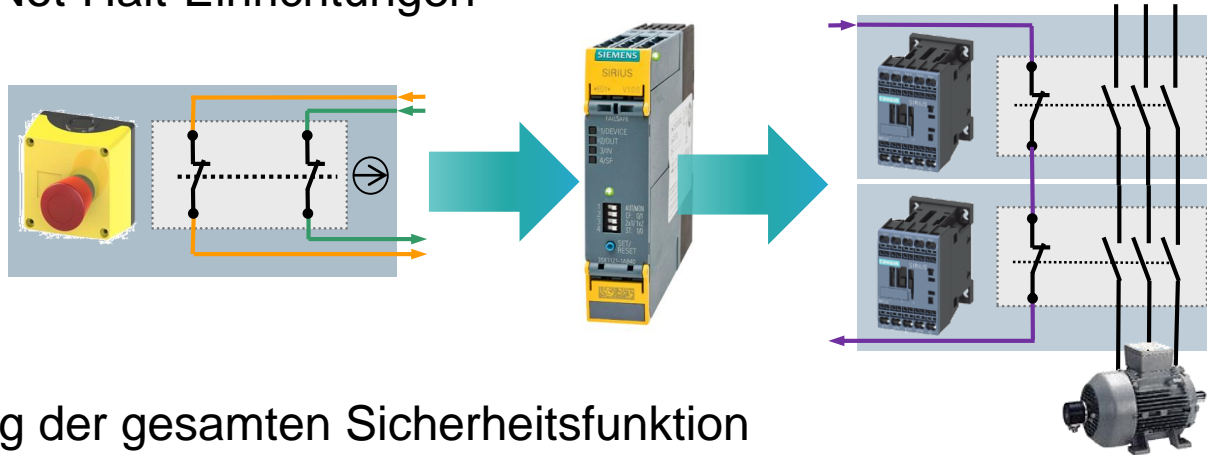


# Betreiben / Wartung – Aufrechterhaltung der Sicherheit

## Periodische Prüfungen der Sicherheitsfunktionen

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

Beispiel: Not-Halt-Einrichtungen

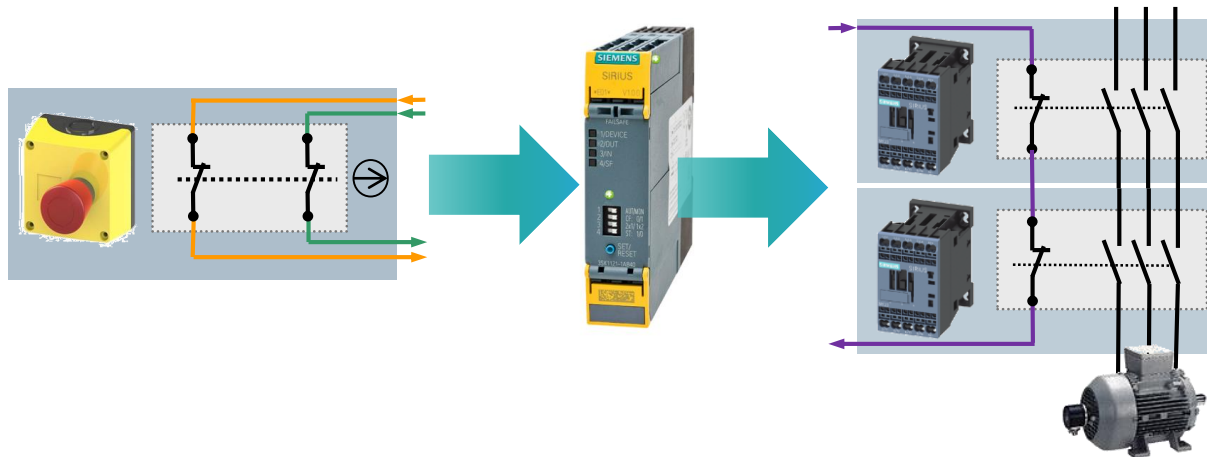


- Prüfung der gesamten Sicherheitsfunktion
- Interne Fehler z.B. Querschluss (zwischen den Kanälen) können durch zertifizierte Sicherheitskomponenten selbständig aufgedeckt werden
- Diese Funktion ist für eine bestimmte Gebrauchsdauer gewährleistet, wenn die Sicherheitsfunktion mindestens einmal pro Jahr betätigt wird
- Man spricht dabei vom „**High demand-**“ oder „**Continuous mode**“ der dem Design aller sicherheitsbezogenen Systeme in der Fertigungstechnik zu Grunde gelegt wird (IEC 61508-4, Abs. 3.5.12)

**Daraus folgt, dass eine Betätigung bzw. Prüfung mindestens einmal pro Jahr erfolgen sollte.**

# Betreiben / Wartung – Aufrechterhaltung der Sicherheit Austausch der Sicherheitskomponenten

Prüfung oder Austausch nach Ablauf der Lebensdauer?



Sicherheitstechnischer Kennwert, maximale Gebrauchsdauer: nach EN ISO 13849-1 (Live Time), bzw. nach EN 61508 / EN 62061 (useful time) liegen bei zertifizierten Sicherheitskomponenten in der Regel bei 20 Jahren.

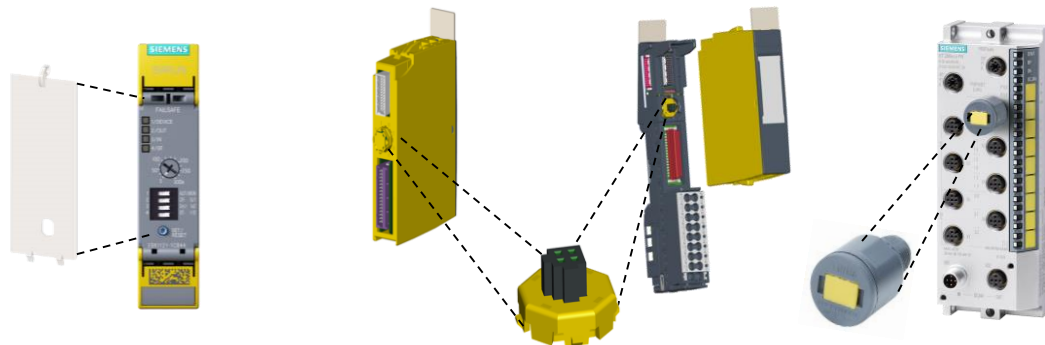
- Hersteller ermittelt und garantiert sicherheitstechnische Kennwerte (Qualität) der Sicherheitskomponenten im Rahmen der Einsatzbedingungen, wie z.B. Gebrauchsdauer (Mission Time)
- Risiken durch Verwendung außerhalb dieser Bedingungen, liegen in der Verantwortung des Betreibers
- Verschleißbehaftete, elektromechanische Komponenten – applikativ, reduzierte Gebrauchsdauer möglich z.B. Leistungsschutz: auf Grund erhöhter Schalthäufigkeit vermehrter Kontaktbrand

**Nach Ablauf der Gebrauchsdauer liegt es in der Entscheidung des Betreibers wie er die Qualität der funktionalen Sicherheit aufrecht erhält → Prüfung, Erneuerung oder Austausch?**

# Betreiben / Wartung – Aufrechterhaltung der Sicherheit

Unser Tipp – Achten Sie beim Austausch auf:

- Beim Austausch der Sicherheitskomponenten auf Typgleichheit achten
  - Die Qualität ist hauptsächlich durch ihre sicherheitstechnischen Kennwerte definiert
  - Wesentlich veränderte Werte können zur Veränderung der funktionalen Sicherheit führen
- Einstellungen, Parametrierungen, Programmierungen unverändert übernehmen und Zugriff schützen
  - DIL-Schalterstellungen (Abdeckungen plombieren)
  - PROFIsafe Adressen
  - Programmierung (Signaturen und Zeitstempel nicht verändern, Zugriff durch Passwort blockieren)  
→ Entscheidend für den Gewährleistungsanspruch an den Maschinenbauer!



Safety mode: Enabled

Overall signature: 0x83a8dfd0

Last failsafe modification: 02/20/2014 10:48:56 am



# Modernisierung / Retrofit

## Einzelne Maschine oder Verkettung von Maschinen

### Einzelmaschinen

- Mögliche Schnittstellen zwischen den Einzelmaschinen betrachten und bewerten  
Risiko minimieren
- Ein **ausschließliches** Verbinden durch ein gemeinsames **NOT-HALT-Befehlsgerät** entsteht **nicht allein** bereits eine Gesamtheit von Maschinen
- Für die Einzelmaschinen bleibt die **Verantwortung bei dem Hersteller** dieser Maschine

### Gesamtheit von Maschinen

- Durchführung einer Risikobeurteilung bezüglich der Schnittstellen unter Berücksichtigung der Gesamtheit der Anlage
- Zurückgreifen auf die **jeweilige Konformitätserklärung** und die **technischen Dokumentationen** (z.B. für DIN EN ISO 13849-1)
- Ausstellung einer **Konformitätserklärung für die Gesamtanlage** und CE-Kennzeichnung der Anlage durch den Hersteller der Gesamtanlage

# Modernisierung / Retrofit

Werde ich als Betreiber auch zum Hersteller von Maschinen?

**Bei einer Verkettung von Maschinen sind folgende Maßnahmen zu klären:**

- Vertragliche Vereinbarung treffen, wer die Konformität der Gesamtanlage erklärt
- Vertragliche Vereinbarung für die Aushändigung der Ergebnisse aus der Risikobewertung bzw. der verifizierten Sicherheitsfunktionen der beigestellten Maschinen / unvollständigen Maschinen
- Vertragliche Vereinbarung der Ausführung des Steuerungskonzept der funktionalen Sicherheitstechnik (Definition der Schnittstellen) über die Gesamtanlage

Zusätzliche Hinweise:

- Gegebenenfalls zu Hilfenahme von Normen: z.B. ISO 11161 „Integrierte Fertigungssysteme“
- Bei „Gesamtheit von Maschinen“ bzw. „Einzelmaschinen“ ist nach wie vor die BetrSichV zu beachten

**Handelt es sich nach der Verkettung um eine Gesamtheit von Maschinen, wird der Generalunternehmer Hersteller bzw. bei eigener Beschaffung der Maschinen, auch der Betreiber zum Hersteller der Anlage.**

# Modernisierung / Retrofit

Gibt es den „Bestandsschutz“ für Maschinen?

Für Alt- und Gebrauchsmaschinen gilt nach § 3 der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) eine Nachrüstverpflichtung, unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit.

Der Arbeitgeber hat vor der Verwendung von Arbeitsmitteln die auftretenden Gefährdungen zu beurteilen (Gefährdungsbeurteilung) und daraus notwendige und geeignete Schutzmaßnahmen abzuleiten.

Regelmäßige Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung  
Hinweis: Stand der Technik

**Einen Bestandsschutz gibt es nicht! Es gibt den Begriff „Stand der Technik“.**

## Modernisierung / Retrofit

### "Wesentliche Veränderung von Maschinen"

#### Retrofit von Maschinen

- Beim Retrofit von Maschinen gilt die gleiche Sichtweise wie bei der Beschaffung von Alt-/Gebrauchtmaschinen
- Es gilt zusätzlich zu betrachten, ob durch die Modernisierung eine wesentliche Änderung vorliegt

#### Voraussetzungen für eine Betrachtung nach dem Interpretationspapier:

- Die Maschine muss der damaligen MRL bzw. der aktuellen BetrSichV entsprechen
- Vergleich der Gefährdungsbeurteilung vor und nach der geplanten Änderung

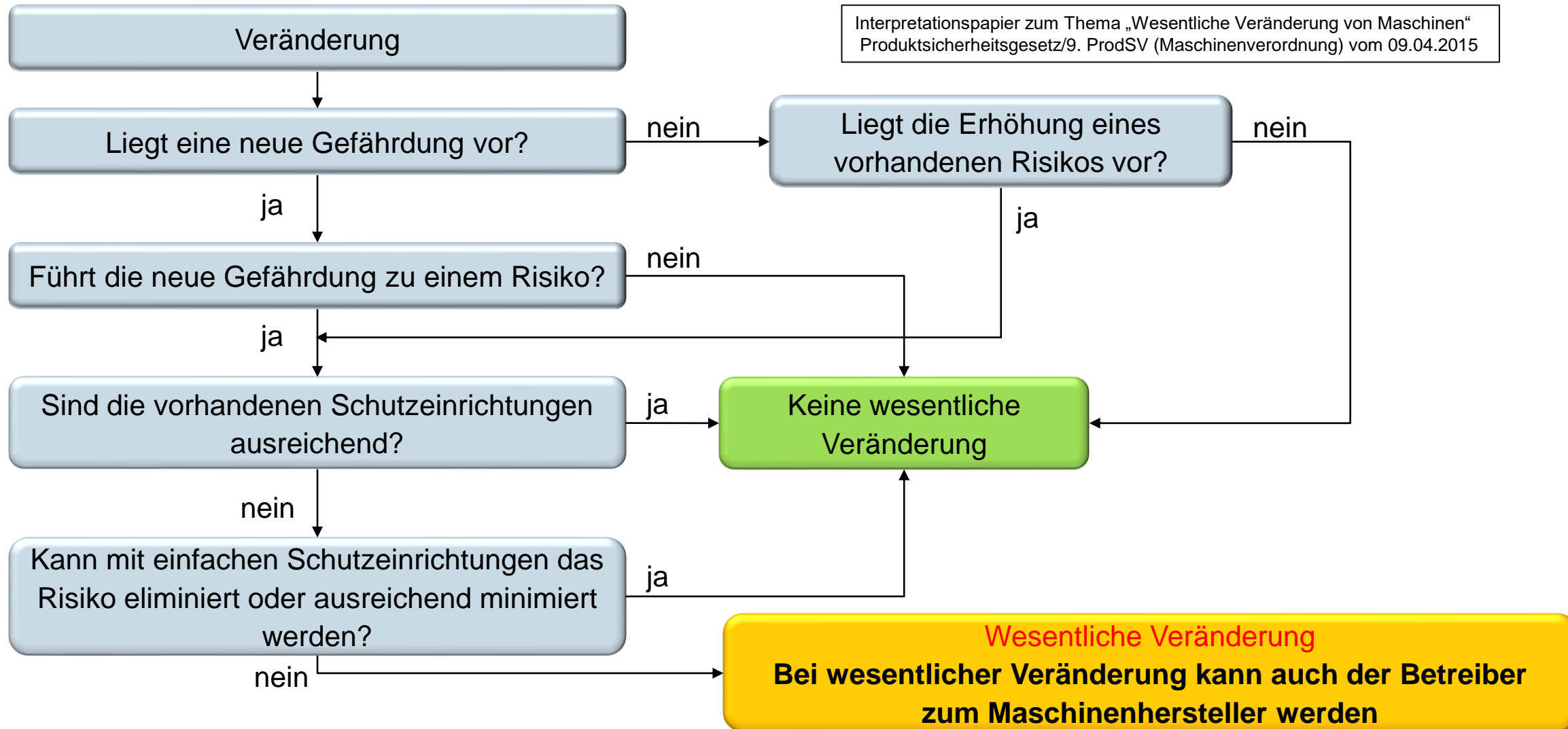
#### Wenn eine Veränderung nicht wesentlich sind, gilt trotzdem:

- Allgemeine Anforderungen aus **BetrSichV** müssen erfüllt werden
- Dokumentation der Änderungen mit der neuen Gefährdungsbeurteilung
- Die Änderungen sind natürlich nach der aktuellen Richtlinien-/ Normenlage auszuführen

# Modernisierung / Retrofit

## "Wesentliche Veränderung von Maschinen"

Interpretationspapier zum Thema „Wesentliche Veränderung von Maschinen“  
Produktsicherheitsgesetz/9. ProdSV (Maschinenverordnung) vom 09.04.2015






# Hinweise und Tipps

## Weiterführende Informationen


Referenzen



**Sicher den Deckel drauf!**

- Im italienischen Parma setzt ein Traditionsunternehmen auf Sicherheitstechnik von Siemens und erreicht bei Entwicklung und Inbetriebnahme eine Arbeitszeitsparung in Höhe von 30%!


[Erfolgstory lesen](#)



**Sicherheit auf ganzer Linie**

- Der österreichische Maschinenbauer Rosendahl Nextrom startet seine Maschinen mit einer integrierten und gleichzeitig modularen und vielseitigen Sicherheitslösung aus
- Vorteile: weniger Verkabelungsaufwand, einfache Umsetzung auch komplexer Abschaltfunktionen, und ein einheitliches Tool für die Programmierung

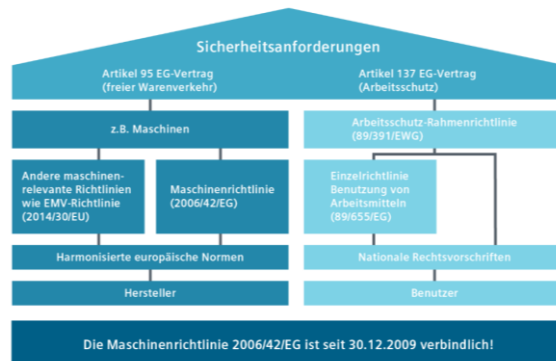
[Erfolgstory lesen](#)



**Sicher durch Schnee und Eis**

- Leitner ropeways setzt auf Safety Integrated
- Im größten Gletscher-Skigebiet Österreichs bringt die Stubai Gletscherbahn bis zu 3.000 Fahrgäste pro Stunde sicher und komfortabel bis auf den Gipfel. Dabei setzt Leitner ropeways, einer der weltweit führenden Hersteller von Seilförderanlagen, auf sichere Steuerungstechnik.

[Erfolgstory lesen](#)



## Übersicht Maschinensicherheit

- Produktinformationen rund um die Maschinensicherheit
- Normen und Richtlinien
- Safety Consulting
- Spannende Referenzen
- Applikationsbeispiele
- Auf dem Laufenden bleiben mit dem Safety-Newsletter
- Umfassendes Trainingsangebot

Das Safety Experten Know-how: [www.siemens.de/maschinensicherheit](http://www.siemens.de/maschinensicherheit)

# Hinweise und Tipps

## Weiterführende Informationen im Detail

- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), [www.baua.de](http://www.baua.de)
  - Technische Regeln für Betriebssicherheit, TRBS
  - Empfehlungen zur Betriebssicherheit, EmpfB
- “Safety Evaluation” im TIA Selection Tool, [Safety Evaluation im TIA Selection Tool](#)
  - Das Tool zur Bewertung von Sicherheitsfunktionen Ihrer Maschinen und Anlagen mit normenkonformen Report nach ISO 13849-1 bzw. IEC 62061.
- Safety Consulting, [www.siemens.de/safety-consulting](http://www.siemens.de/safety-consulting)
  - Ihr Partner für maßgeschneiderten Safety Support als komplette Dienstleistung oder als begleitendes Coaching.
- SITRAIN Schulungsangebot, [www.siemens.de/sitrain-safetyintegrated](http://www.siemens.de/sitrain-safetyintegrated)
  - Der Weg zur sicheren Maschine nach aktueller Normenlage, CE-Kennzeichnung & Funktionale Sicherheit im Maschinen und Anlagenbau

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



## Kontakt

Harald Homfeldt  
Sales Specialist Safety Integrated  
Functional Safety Professional (TÜV)  
harald.homfeldt@siemens.com  
Augsburg



Gerhard Sturm  
Sales Specialist Feldbus- und Sicherheitstechnik  
Functional Safety Professional (TÜV)  
sturm.gw@siemens.com  
Stuttgart



**#askmeanything**

