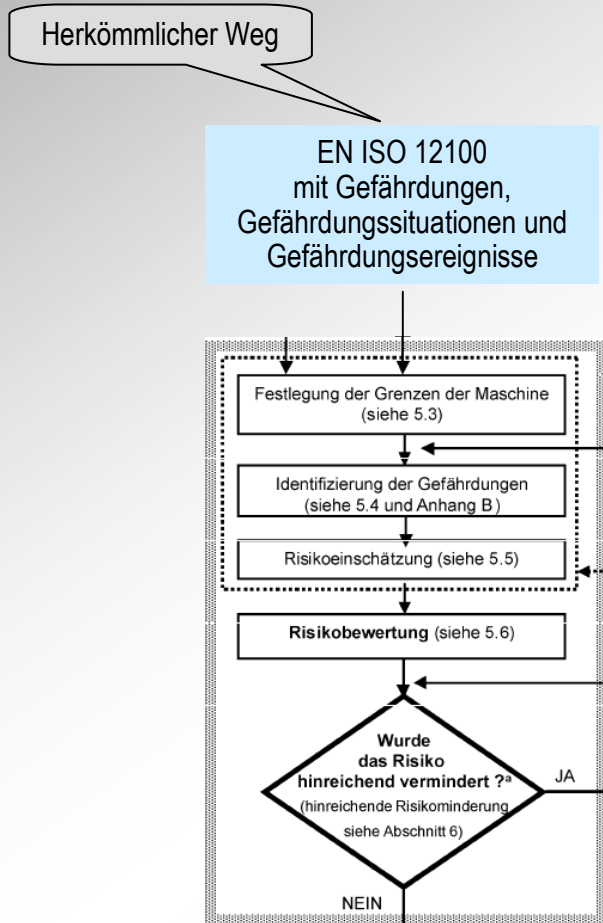

Moderne Risikobeurteilungen

Ing. Dipl.-Ing. Siegbert Muck
ehemals: TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
jetzt: MMS Muck Maschinensicherheit GmbH
Vertragspartner des TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Tel. +49 (0)30 / 5 111 788
Fax +49 (0)30 / 50 018 029
www.maschinen-sicherheit.info
E-Mail: service@maschinen-sicherheit.info

Vorbereitet für

Adobe Reader Vollbildmodus [strg + L]

„Herkömmliche“ Risikobeurteilungen



Auszug aus EN ISO 12100:2010, Bild 1

Gefährdungslisten, aufbereitet aus:

Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse
EN ISO 12100:2010; B.1 – B.4

Fortsetzung
nächste Seite

EN ISO 12100:2010, 5.4:

Um diese Gefährdungsidentifizierung zu leisten, muss festgestellt werden, welche Arbeitsgänge durch die Maschine ausgeführt werden und welche Aufgaben durch Personen zu erfüllen sind, die mit der Maschine umgehen. Dabei sind die verschiedenen Teile, Mechanismen oder Funktionen der Maschine, gegebenenfalls die zu verarbeitenden Materialien und das Umfeld, in dem die Maschine eingesetzt werden kann, zu berücksichtigen.

„Herkömmliche“ Risikobeurteilungen

→ Gefährdungsliste gemäß EN ISO 12100:2010 **)

| | |
|---------------------------------|---|
| B.1, 1 Mechanische Gefährdungen | 1.1 Überfahren werden 1.2 Weggeschleudert werden 1.3 Quetschen ... |
| B.1, 2 Elektrische Gefährdungen | 2.1 Verbrennung 2.2 chemische Reaktionen 2.4 tödlicher Stromschlag; ... |
| B.3, 1 Transport | 1.1 Anheben ... |
| B.4, 8 Steuerung | 8.4 ungesteuerte Bewegungen (einschl. Geschwindigkeitsänderung) 8.5 unbeabsichtigter/unerwarteter Anlauf ... |

****)** Anwendung des iterativen Verfahrens:
Risikoeinschätzung vorher
Risikobewertung vorher
Maßnahme
Risikoeinschätzung nachher
Risikobewertung nachher
ggf. weitere Schritte

Nachteile der „herkömmlichen“ Risikobeurteilungen

Nachteile:

- Sie behandeln in der Regel nicht alle Gefährdungen.
- Sie geben Lösungen an, behandeln dann aber nicht die dadurch entstehenden weiteren Gefährdungen.
- Die Konstrukteure, Ersteller der Risikobeurteilungen glauben, alle Gefährdungen ausreichend behandelt zu haben.
- Die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG verlangt im Anhang I, ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE¹, alle geltenden (= zutreffenden) grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen (GSA) zu ermitteln, deren Einhaltung später erklärt werden muss.
- Die Risikobeurteilungen werden in der Regel nicht dahin gehend kontrolliert, ob alle zutreffenden grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen in der Risikobeurteilung eingehalten wurden.
- Die Unterzeichner der Konformitätserklärungen vertrauen auf die „vollständige“ Risikobeurteilungen und erklären die Konformität mit der Maschinenrichtlinie und damit die vollständige Einhaltung aller zutreffenden grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen.

¹Anhang I, ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE

1. 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. Die Maschine muss dann unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Risikobeurteilung konstruiert und gebaut werden.

Einfaches Kontrollverfahren

Einfaches Kontrollverfahren zur Feststellung, alle zutreffenden grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen behandelt zu haben:

- Unabhängig von der Risikobeurteilung (möglichst vorher) alle grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen (GSA) der Maschinenrichtlinie (Anhang I) prüfen, ob sie für die zu betrachtende Maschinen zutreffen oder nicht.
- Die zutreffenden grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderung in Spalte A abhaken.
- Die Risikobeurteilung durchlesen und allen Gefährdungen die zugehörige Nummer der GSA zuordnen (= behandelte GSA).
- Alle in der Risikobeurteilung behandelten GSA in der Spalte B abhaken.
- Alle in Spalte A abgehakten und in Spalte B nicht abgehakten GSA wurden in der Risikobeurteilung nicht behandelt. Ob pro GSA alle Gefährdungen behandelt wurden, muss mit einer anderen Methode festgestellt werden.

Bewerten des Ergebnisses:

- Die Risikobeurteilung behandelt - alle – nicht alle – zutreffenden grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen.

Wie können diese inhärenten Fehlerquellen beseitigt werden?

MMS Muck Maschinensicherheit GmbH

Checkliste zur Kontrolle der Risikobeurteilung auf vollständige Behandlung aller grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang I, Hauptabschnitt 1.

Hersteller:

Maschine:

| A | B | 1. | GRUNDLEGENDE SICHERHEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZANFORDERUNGEN |
|--------------------------|--------------------------|----------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.1.2. | Grundsätze für die Integration der Sicherheit |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.1.3. | Materialien und Produkte |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.1.4. | Beleuchtung |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.1.5. | Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.1.6. | Ergonomie |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.1.7. | Bedienungsplätze |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.1.8. | Sitze |
| | | 1.2. | STEUERUNGEN UND BEFEHLS-EINRICHTUNGEN |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.2.1. | Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.2.2. | Stellteile |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.2.3. | Ingangsetzen |
| | | 1.2.4. | Stillssetzen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.2.4.1. | Normales Stillssetzen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.2.4.2. | Betriebsbedingtes Stillssetzen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.2.4.3. | Stillssetzen im Notfall |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.2.4.4. | Gesamtheit von Maschinen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.2.5. | Wahl der Steuerungs- oder Betriebsarten |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.2.6. | Störung der Energieversorgung |
| | | 1.3. | SCHUTZMASSNAHMEN GEGEN MECHANISCHE GEFÄHRDUNGEN |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.3.1. | Risiko des Verlusts der Standsicherheit |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.3.2. | Bruchrisiko beim Betrieb |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.3.3. | Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.3.4. | Risiken durch Oberflächen, Kanten und Ecken |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.3.5. | Risiken durch mehrfach kombinierte Maschinen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.3.6. | Risiken durch Änderung der Verwendungsbedingungen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.3.7. | Risiken durch bewegliche Teile |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.3.8. | Wahl der Schutzeinrichtungen gegen Risiken durch bewegliche Teile |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.3.8.1. | Bewegliche Teile der Kraftübertragung |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.3.8.2. | Bewegliche Teile, die am Arbeitsprozess beteiligt sind |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.3.9. | Risiko unkontrollierter Bewegungen |
| | | 1.4. | ANFORDERUNGEN AN SCHUTZEINRICHTUNGEN |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.4.1. | Allgemeine Anforderungen |
| | | 1.4.2. | Besondere Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.4.2.1. | Feststehende trennende Schutzeinrichtungen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.4.2.2. | Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.4.2.3. | Zugangsbeschränkende verstellbare Schutzeinrichtungen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.4.3. | Besondere Anforderungen an nicht trennende Schutzeinrichtungen |

| A | B | 1.5. | RISIKEN DURCH SONSTIGE GEFÄHRDUNGEN |
|--------------------------|--------------------------|----------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.5.1. | Bektrische Energieversorgung |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.5.2. | Statische Bektrizität |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.5.3. | Nichtelektrische Energieversorgung |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.5.4. | Montagefehler |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.5.5. | Extreme Temperaturen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.5.6. | Brand |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.5.7. | Explosion |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.5.8. | Lärm |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.5.9. | Vibrationen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.5.10. | Strahlung |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.5.11. | Strahlung von außen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.5.12. | Laserstrahlung |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.5.13. | Emission gefährlicher Werkstoffe und Substanzen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.5.14. | Risiko, in einer Maschine eingeschlossen zu werden |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.5.15. | Ausrutsch-, Stolper- und Sturzrisiko |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.5.16. | Blitzschlag |
| | | 1.6. | INSTANDHALTUNG |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.6.1. | Wartung der Maschine |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.6.2. | Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.6.3. | Trennung von den Energiequellen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.6.4. | Eingriffe des Bedienungspersonals |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.6.5. | Reinigung innen liegender Maschinenteile |
| | | 1.7. | INFORMATIONEN |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.7.1. | Informationen und Warnhinweise an der Maschine |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.7.1.1. | Informationen und Informationseinrichtungen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.7.1.2. | Warnrichtungen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.7.2. | Warnung vor Restrisiken |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.7.3. | Kennzeichnung der Maschinen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.7.4. | Betriebsanleitung |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.7.4.1. | Allgemeine Grundsätze für die Abfassung der Betriebsanleitung |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.7.4.2. | Inhalt der Betriebsanleitung |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1.7.4.3. | Verkaufsprospekte |

Anwendungsvorschlag:

- Zutreffende grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderung (GSA) in A abhaken
- In der Risikobeurteilung behandelte GSA in B abhaken
- Alle GSA mit einem Haken in A und in B nicht, wurden in der Risikobeurteilung nicht behandelt. Die Risikobeurteilung ist damit nicht vollständig.

Ergebnis:

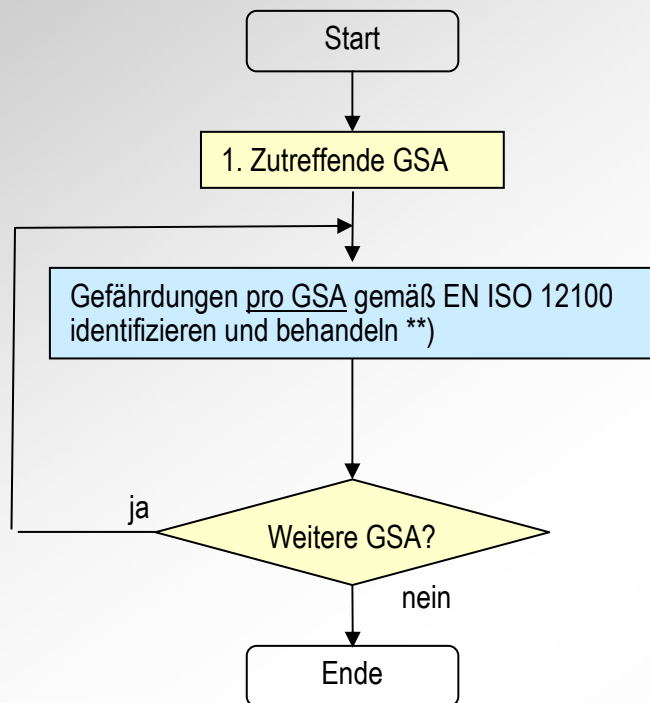
- Die Risikobeurteilung behandelt - alle *) – nicht alle *) – zutreffenden grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen.
- *): Nichtzutreffendes streichen

Das Ergebnis sagt nur aus, ob für eine bestimmte GSA nicht ein bestimmtes Risiko Gefährdung zu befürchten ist.

Datum:

Unterschrift:

„Moderne“ Risikobeurteilungen – Grundprinzip



**) Anwendung des iterativen Verfahrens:
Risikoeinschätzung vorher
Risikobewertung vorher
Maßnahme
Risikoeinschätzung nachher
Risikobewertung nachher
ggf. weitere Schritte

GSA = grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen

„Moderne“ Risikobeurteilungen – vereinfachtes Beispiel

Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen

GSA 1.1.2. Grundsätze für die Integration der Sicherheit
GSA 1.1.3. Materialien und Produkte
...
GSA 1.2.1. Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen
GSA 1.2.2. Stellteile
GSA 1.2.3. Ingangsetzen
...
GSA 1.3.1. Risiko des Verlusts der Standsicherheit
GSA 1.3.2. Bruchrisiko beim Betrieb
...
GSA 1.3.7. Risiken durch bewegliche Teile
...
GSA 1.4.1. Allgemeine Anforderungen (an Schutzeinrichtungen)
...
GSA 1.5.1. Elektrische Energieversorgung
...
GSA 1.7.4.2. Inhalt der Betriebsanleitung

Gefährdungsliste:

B.1, 1 Mechanische Gefährdungen

1.1 Überfahren werden;

1.2 Weggeschleudert werden

1.3 Quetschen

1.4 Schneiden oder Abschneiden

...

1.13 Ersticken

Gefährdungsliste:

B.1, 2 Elektrische Gefährdungen

2.1 Verbrennung

2.2 chemische Reaktionen

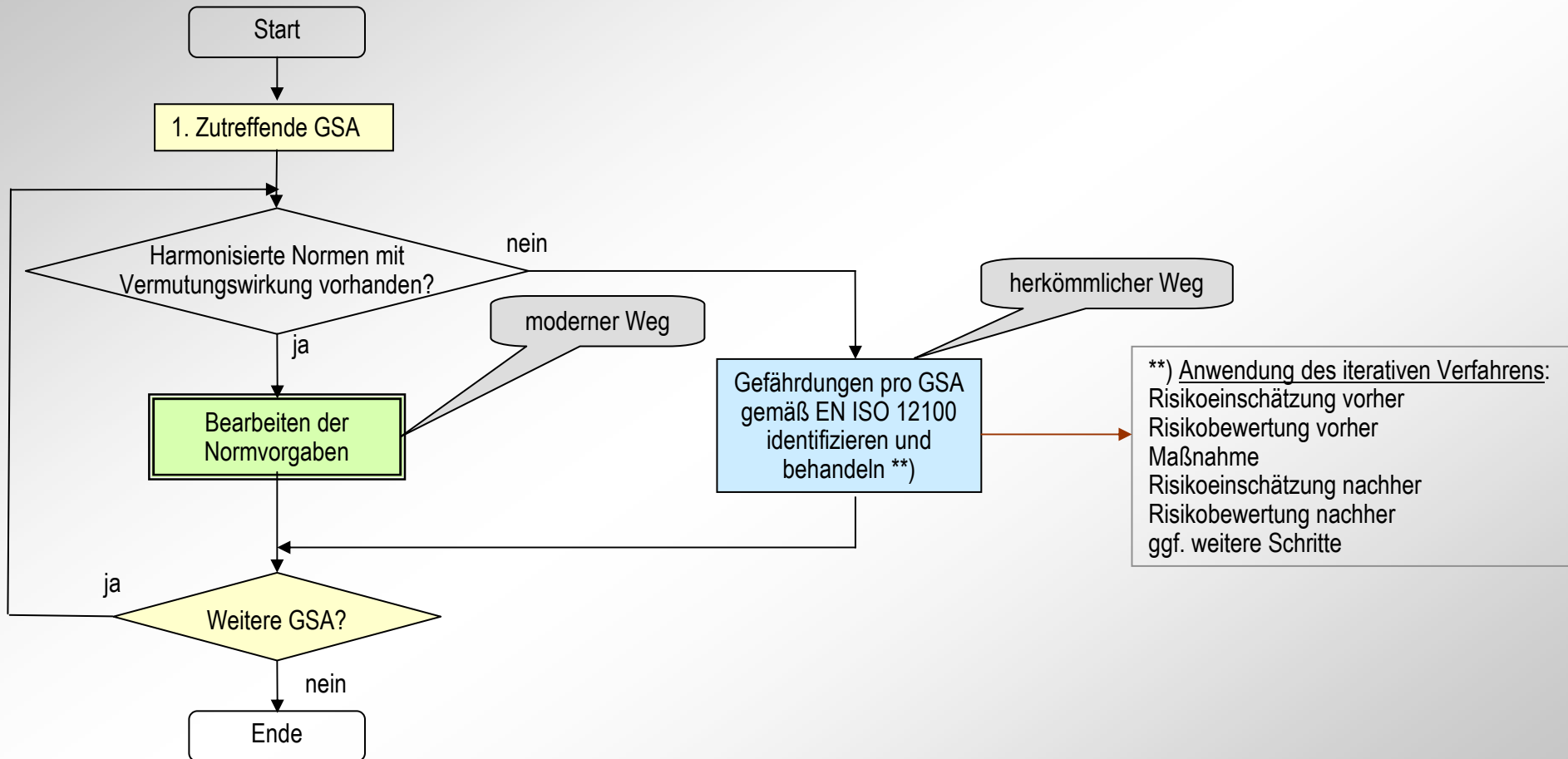
...

2.4 tödlicher Stromschlag

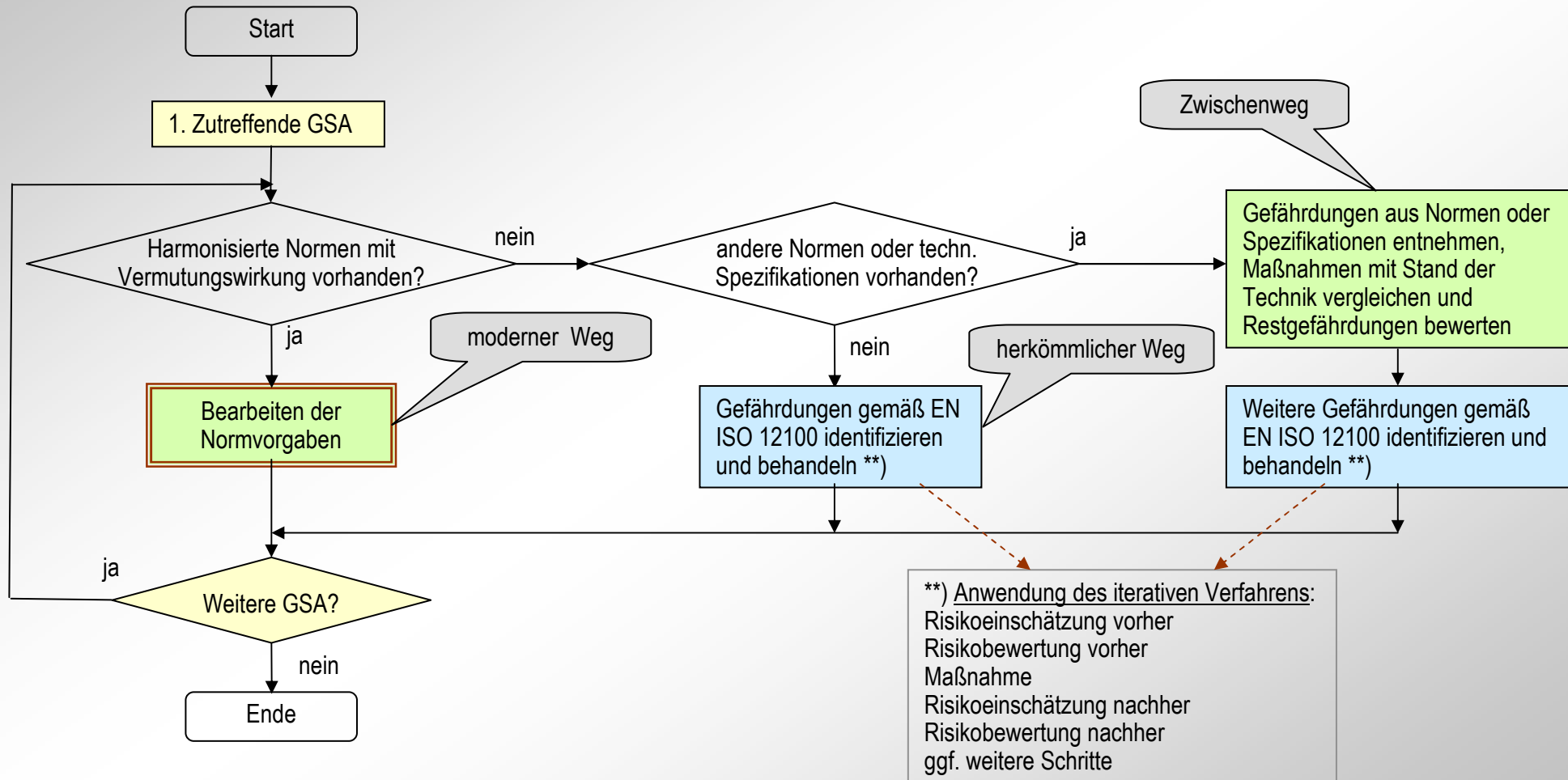
...

2.8 (elektrischer) Schlag

„Moderne“ Risikobeurteilungen - Grundsätzliche Darstellung



„Moderne“ Risikobeurteilungen – vollständige Prinziplösung



„Moderne“ Risikobeurteilungen - Vorbereitung

Vorbereitungen der Risikobeurteilungen:

1. Erarbeitung der Liste der für die betreffende Maschine zutreffenden grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen
2. Ermitteln aller für die betreffende Maschine anzuwendenden A-, B- und C-Normen mit Vermutungswirkung, ggf. auch andere Normen oder technische Spezifikationen
3. Zuordnung aller Abschnitte aller anzuwendenden Normen zu den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen

einmalig vorgefertigte
Roh-Risikobeurteilungen
oder sog.
„Risikobeurteilungs-Vorlagen“

Risikobeurteilungs-Vorlagen können
so lange wieder verwendet werden,
bis die aufbereiteten Normen aktualisiert oder durch neue
ersetzt werden.

ANHANG VII Technische Unterlagen

1. Die technischen Unterlagen umfassen:
 - a) eine technische Dokumentation mit folgenden Angaben bzw. Unterlagen:
 -
 - die angewandten Normen und sonstigen technischen Spezifikationen unter Angabe der von diesen Normen erfassten grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen,

Mehrfachverwendung der Risikobeurteilungs-Vorlagen (RBUV)

Die Risikobeurteilungen können für die Maschinen einer gesamte Maschinenfamilie auf der Grundlage der anzuwendenden Normen, *ohne dass eine Maschine bereits entworfen worden ist*, vorbereitet werden.

Effiziente Erarbeitung von Risikobeurteilungen kann durch die Zerlegung in Module erreicht werden, die öfter wieder verwendet werden können.

Beispiele von Risikobeurteilungs-Vorlagen

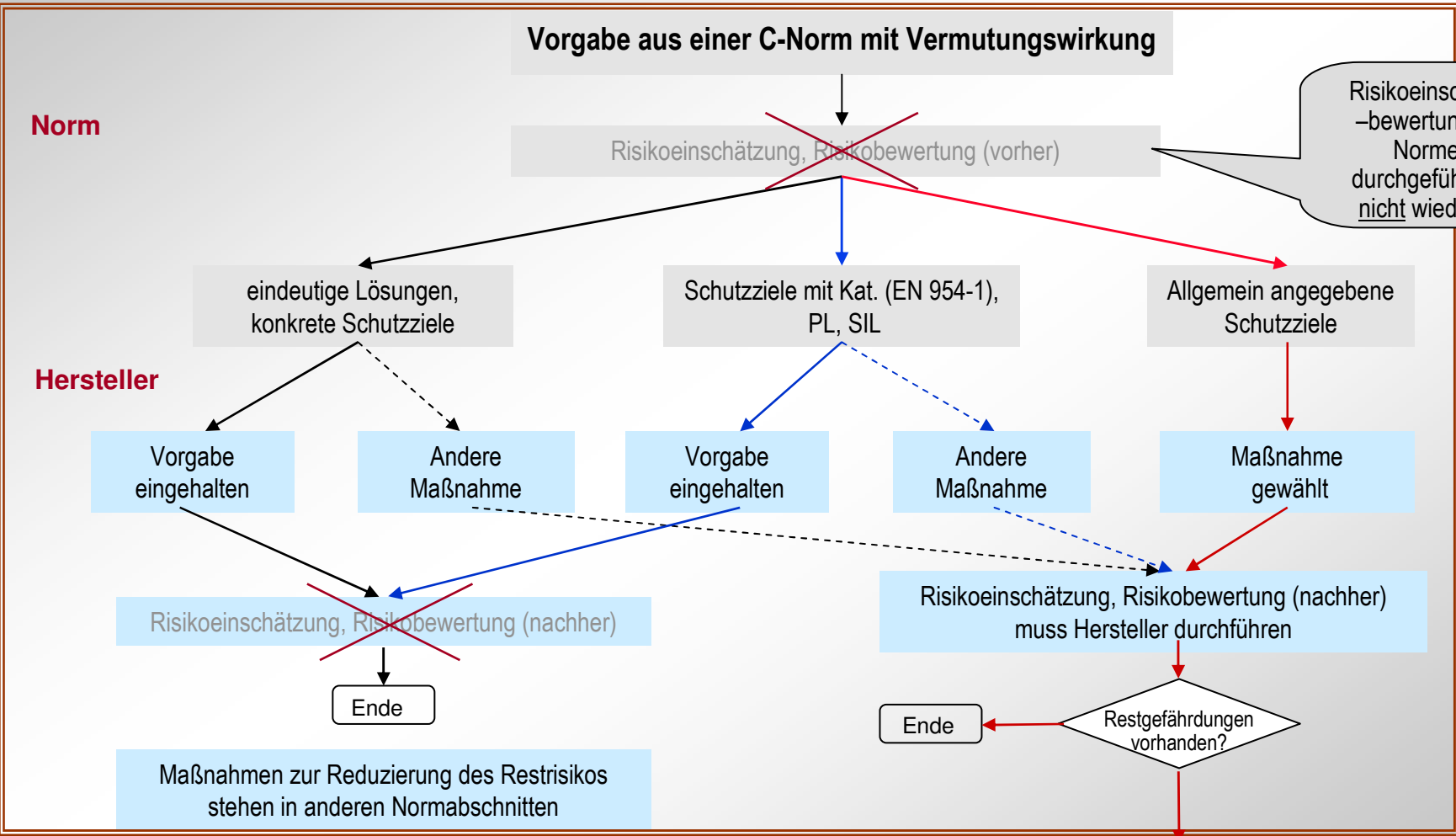
- RBUV-Modul E-Technik
- RBUV-Modul Hydraulik
- RBUV-Modul Pneumatik
- RBUV-Modul Steuerung
- RBUV-Modul beweglich trennende Schutzeinrichtungen
- RBUV-Modul feststehend trennende Schutzeinrichtungen
- RBUV-Modul nicht trennende Schutzeinrichtungen
- RBUV-Modul Förderbandanlagen
- RBUV-Modul Bearbeitungszentren
- RBUV-Modul Industrierobotersysteme
- usw.

Erarbeitung der Risikobeurteilungen:

- Bearbeitung der Normenvorgaben
- Für alle grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen ohne zugeordnete Normen mit Vermutungswirkung
→ Risikobeurteilung „herkömmlich“ durchführen.

Bearbeiten der Normvorgaben in der Risikobeurteilung

moderner Weg



Risikoeinschätzungen und -bewertungen haben die Normenverfasser durchgeführt. Sie müssen nicht wiederholt werden.

Weitere Maßnahmen zur Effizienzsteigerung mit modernen Risikobeurteilungen

Einmalige Vorbereitung:

- Risikobeurteilungs-Vorlagen werden nur einmal erstellt. (Bei Normenänderungen sind Updates erforderlich.)
- Die Risikobeurteilungs-Vorlagen werden als Module erstellt (siehe Folie 11).

Einmalige Bearbeitung der Module zu Mutter-Modulen

- Sie ermöglichen das Zusammenfassen aller verschiedenen Maschinen zu Maschinenfamilien.
- Einmalige Bearbeitung der Module („Mutter-Module“), in dem für alle Maschinen vorkommende, gleiche Lösungen eingetragen werden.

Erarbeitung der Risikobeurteilungen für die konkrete Maschine („Tochter-Module“)

- Zerlegen der zu bearbeitenden Maschine in Module und in „Restmaschine“.
- Heraussuchen der zu bearbeitenden Mutter-Module
- restliche, konkrete Bearbeitung der Mutter-Module und Abspeicherung als Risikobeurteilungen als „Tochter-Module“ (Risikobeurteilung für die Module).
- Erarbeiten der konkreten Risikobeurteilung für die „Restmaschine“.

Nutzen der modernen Risikobeurteilungen

Nutzen:

- Die Risikobeurteilungen enthalten grundsätzlich alle, auch scheinbar geringfügige Gefährdungen.
- Sie unterstützen die Konstrukteure ihre Maschinen sicherer herzustellen.
- Durch die strikte Anwendung der harmonisierten Normen, ggf. auch weiterer technischer Spezifikationen, werden die Konstrukteure fachlich geführt. Sie erkennen dabei auch bisher verborgene Konfliktsituationen.
- Die Konstrukteure lernen quasi nebenbei die Normen richtig anzuwenden.
- Die Risikobeurteilungen enthalten neben den Lösungen auch die Normenvorgaben. Sie sind damit – auch noch nach Monaten oder Jahren – leicht nachvollziehbar.
- Bei der Anwendung von harmonisierten Normen entfallen die Risikoeinschätzungen und Risikobewertungen vor dem Festlegen der Maßnahmen völlig. Sie entfallen auch, wenn die in den harmonisierten Normen mit Vermutungswirkung vorgegebenen Lösungen angewendet werden.
- Bereits bei der Erarbeitung der Risikobeurteilungen für die zweite Maschine (und weitere Maschinen) ist die Effizienzsteigerung spürbar zu erkennen.
- Das Verfahren ist besonders für den Sondermaschinenbau geeignet.

Adobe Reader Vollbildmodus
beenden mit [ESC]