



Risikobeurteilung - DIN EN ISO 12100

Referent: Dipl.-Ing. Thorsten Lerch
Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik
Bruno-Dressler-Straße 14
63477 Maintal
Tel.: (06109) / 69 54 – 0

Wikipedia

Rechtsfragen

Die Risikobeurteilung ist ein spezielles Feld des Risikomanagements (Risk Management).

Einschlägige Richtlinien (z. B. Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Druckgeräte-richtlinie 2014/68/EU) und entsprechende nationale Gesetze (z. B. Produktsicherheitsgesetz) fordern die Durchführung einer Risikobeurteilung und die damit einhergehende Risikominderung explizit.

EG-Maschinenrichtlinie 2006/42 → Risikobeurteilung

EU-Druckgeräte-richtlinie 2014/68 → eine Analyse der Gefahren und Risiken vorzunehmen, um die mit seinem Gerät verbundenen druckbedingten Gefahren und Risiken zu ermitteln.

Rechtsfragen

Die Grundnorm DIN EN ISO 12100 (Sicherheit von Maschinen) gibt allgemeine Gestaltungsleitsätze sowie Begriffsdefinitionen (Risikobeurteilung, Risikoanalyse, Risikobewertung, etc.) an die Hand und beschreibt das Verfahren der Risikobeurteilung ausführlich. Sicherheit von Maschinen bedeutet in diesem Kontext, dass Maschinen die ihnen zugedachten Funktionen in der jeweiligen Lebensphase (z. B. Transport, Betrieb, Demontage, etc.) ausführen können und das Risiko hinreichend gemindert wurde. Die Gewährleistung der Sicherheit von Maschinen ist Aufgabe des Herstellers.

Abgrenzung der Begrifflichkeiten

Gefahrenanalyse = Risikobeurteilung:

Der Begriff „Gefahrenanalyse“ wurde in der gültigen Fassung der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG durch den Begriff „Risikobeurteilung“ ersetzt. Auch in der Grundnorm DIN EN ISO 12100 (Sicherheit von Maschinen) findet der Terminus „Gefahrenanalyse“ keine Verwendung mehr.

Gefahrenanalyse → Begriff aus der nicht mehr gültigen EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG

Abgrenzung der Begrifflichkeiten

Gefährdungsbeurteilung:

Die „Gefährdungsbeurteilung“ ist ein Begriff, der in diversen Verordnungen und Gesetzen zum Arbeitsschutz verwendet wird. Demnach fordern insbesondere das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG), die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), und die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) die Durchführung einer „Gefährdungsbeurteilung“. Dabei werden alle Gefahren betrachtet, die in einem Arbeitsbereich von den verwendeten Arbeitsmitteln ausgehen können.

z. B. Kälteanlage und Wechselwirkung zu anderen Anlagen und Maschinen (kann nur am Aufstellungsort erfolgen).

Abgrenzung der Begrifflichkeiten

Gefährdungsbeurteilung:

Der Unterschied zwischen „Gefährdungsbeurteilung“ und „Risikobeurteilung“ liegt darin, dass sich die **Gefährdungsbeurteilung zwar auf dieselbe Maschine bezieht, aber seitens des Arbeitgeber (Betreibers) vor Inbetriebnahme der Maschine durchzuführen ist. Die Risikobeurteilung ist als iterativer Prozess Aufgabe des Herstellers der Maschine und dient der Risikominderung vor Inverkehrbringen.** Die Risikobeurteilung wird daher bereits in den Entwicklungs- bzw. Konstruktionsprozess der Maschine integriert. Wird von einem Unternehmen eine Maschine, z. B. für die eigene Fertigung, gebaut, muss für diese Maschine aus Herstellersicht die Risikobeurteilung und anschließend aus Betreibersicht die Gefährdungsbeurteilung durchgeführt und dokumentiert werden.

Risikobeurteilung

Zehn Grundsätze der Risikobeurteilung von Maschinen

1. Eine Risikobeurteilung ist **keine freiwillige Leistung des Herstellers**, sondern gesetzlich vorgeschrieben (ProdSG, 9. ProdSV).
2. **Eine Risikobeurteilung erfolgt nicht erst, wenn die Maschine bereits montiert wird oder probeläuft**, sondern sie beginnt frühzeitig in der Planung und Entwicklung. Die Risikobeurteilung startet mit den ersten Konstruktions-skizzen und dem Vorliegen des Pflichtenheftes.
3. Risikobeurteilung ist ein Prozess, kein isolierter Einmal-Vorgang, der abgehakt wird. Die Risikobeurteilung begleitet den Konstruktionsvorgang.
4. **Die Risikobeurteilung berücksichtigt sämtliche Lebensphasen einer Maschine.** Sie umfasst alle Gefährdungen im Lebenszyklus, vom Transport über die Montage / Installation über die Instandhaltung und Wartung bis zur Demontage und Entsorgung der Maschine.

Risikobeurteilung

Zehn Grundsätze der Risikobeurteilung von Maschinen

5. **Verantwortlich für die Risikobeurteilung ist die Geschäftsführung (Hersteller).** Sie muss sicherstellen, dass Personal und Ressourcen in ausreichendem Maß zur Verfügung stehen, um eine Risikobeurteilung angemessen und sorgfältig durchführen zu können.
6. **Die Risikobeurteilung ist zu dokumentieren. Form und Gestaltung der Dokumentation sind nicht im Detail vorgeschrieben (MBT-Rat-Risk Assessment Tool / BFS-Maintal / Safexpert – IBF) .**
7. Die Dokumentation der Risikobeurteilung ist ein „lebendes“ Dokument. Die Dokumentation ist insofern nie endgültig abgeschlossen, als sie bei jeder Nachrüstung oder jedem Umbau einer Maschine erneut angepasst werden muss.

Risikobeurteilung

Zehn Grundsätze der Risikobeurteilung von Maschinen

8. Die Risikobeurteilung ist kein Stück Papier, sondern ein anspruchsvoller Prozess. **Daher ist die Risikobeurteilung normalerweise keine Aufgabe der Technischen Redakteure.** Denn sie setzt ausreichend Fachwissen voraus, über das in aller Regel nur die Konstrukteure und Entwickler verfügen.
9. Die Risikobeurteilung ist Bestandteil der technischen Dokumentation (lt. EG-Maschinenrichtlinie 2006/42). Sie ist Behörden auf Verlangen vorzulegen, **gehört jedoch nicht zum Lieferumfang (Bedienungsanleitung) einer Maschine, da sie unternehmensspezifisches Knowhow enthalten kann.**
10. Risikobeurteilung ist keine Schikane der Europäischen Union oder des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales, sondern sie ist eine Chance für den Hersteller zur Verbesserung seiner Produkte und zum Vorbeugen von Haftungsrisiken.

Risikobeurteilung

Acht gefährliche Fehleinschätzung bei der Risikobeurteilung von Maschinen

Trotz aller seit Jahren bekannten Vorgaben und den vielfältigen Informationsmöglichkeiten durch Fachliteratur und Online-Portale kommt es beim Thema „Risikobeurteilung, Risikoanalyse und Risikobewertung“ immer noch zu gefährlichen Irrtümern und Fehlvorstellungen, z.B.:

- „Unsere Maschine ist nicht besonders gefährlich, daher können wir uns den Aufwand für eine Risikobeurteilung sparen.“

Die Risikobeurteilungen sind keine freiwilligen Leistungen des Maschinenherstellers, sondern gesetzlich vorgeschrieben.

- „Wir müssen die Maschine erst mal konstruieren, dann können wir eine Risikobeurteilung vornehmen.“

Die Risikobeurteilung muss von Anfang an in sämtliche Planungen und Konstruktionsprozessen berücksichtigt werden.

Risikobeurteilung

Acht gefährliche Fehleinschätzung bei der Risikobeurteilung von Maschinen

- „Die Gefährdungen durch die Maschine können erst vor Ort abgeschätzt werden, dies ist daher Aufgabe des Arbeitgeber (Betreiber) bzw. dessen Fachkraft für Arbeitssicherheit.“

Zwar muss der Arbeitgeber (Betreiber) unter den konkreten Einsatzbedingungen vor Ort eine „Gefährdungsbeurteilung“ durchführen, notwendige Schutzmaßnahmen für seine Mitarbeiter festlegen, seine Bediener in die Benutzung der Maschine einweisen und zu den Sicherheitsregeln unterweisen. Diese Gefährdungsbeurteilung ersetzt jedoch in keinem Fall die weitaus früher anzusetzende Pflicht des Maschinenherstellers die Risikobeurteilung zu erstellen.

Risikobeurteilung

Acht gefährliche Fehleinschätzung bei der Risikobeurteilung von Maschinen

- „Wir haben alle Risiken, die beim Betrieb der Maschine auftreten, beurteilt.“
Eine Risikobeurteilung sollte sämtliche Phasen im Lebenszyklus einer Maschine umfassen. Dazu gehört nicht nur der Normalbetrieb, sondern auch viele weitere Situationen wie Transport, Montage, Inbetriebnahme, Wartung, Reinigung, Störungen, Demontage, Außerbetriebnahme und Entsorgung.

Risikobeurteilung

Acht gefährliche Fehleinschätzung bei der Risikobeurteilung von Maschinen

- „Die Risikobeurteilung übernimmt bei uns der Technische Redakteur. Denn der verfasst die Betriebsanleitung.“

Diese Aussage zeigt, dass der Prozess der Risikobeurteilung nicht verstanden wurde. Denn es geht nicht darum, ein Dokument zu erstellen, sondern um einen anspruchsvollen Prozess. Dieser setzt Fachwissen voraus, über das in aller Regel nur die Konstrukteure und Entwickler verfügen. Daher ist die Risikobeurteilung und dessen Durchführung Aufgabe der Konstrukteure und nicht der Technischen Redaktion.

Risikobeurteilung

Acht gefährliche Fehleinschätzung bei der Risikobeurteilung von Maschinen

- „Wir haben in unserer Risikobeurteilung das Schadenspotenzial und dessen Wahrscheinlichkeit betrachtet, das muss genügen.“
Je nach Maschinentyp und technischem Prozess müssen weitere Faktoren berücksichtigt werden, z.B. inwiefern bestimmte Anforderungen an die Qualifikation der Maschinenbediener bestehen (qualifiziertes Personal, nicht qualifiziertes Personal).

Risikobeurteilung

Acht gefährliche Fehleinschätzung bei der Risikobeurteilung von Maschinen

- „Die Risikobeurteilungen muss unser CE-Beauftragter übernehmen, der ist dafür zuständig.“

Für einen CE-Beauftragten oder auch CE-Koordinator gibt es keine rechtsverbindliche Vorgaben, diese Position ist in der Maschinenrichtlinie oder den Gesetzen und Verordnungen zur Maschinensicherheit gar nicht vorgesehen. Jedes Unternehmen kann dessen Aufgaben zwar theoretisch nach eigenem Gusto festlegen, doch im Allgemeinen hat ein CE-Beauftragter die Aufgabe, zu koordinieren, Projekte zu steuern, Abläufe zu organisieren usw. für die Risikobeurteilung selbst ist er i.d.R. nicht verantwortlich!

Risikobeurteilung

Acht gefährliche Fehleinschätzung bei der Risikobeurteilung von Maschinen

- „Wir haben in der Betriebsanleitung auf alle Gefährdungen hingewiesen, alles Andere ist nun Sache des Arbeitgebers (Betreibers)“.

Warnhinweise in der Betriebsanleitung sind nicht dazu da, die eigenen Verpflichtungen zu einer sicheren Konstruktion auszuhebeln. Bei einer Betriebsanleitung, die über viele Seiten Warnhinweise und Signalwörter auflistet, stellt sich die Frage, ob bei einer rechtssicheren und vorschriftsgemäßen durchgeführten Risikobeurteilung einige dieser Gefährdungen nicht bereits viel früher - konstruktiv oder durch technische Schutzeinrichtungen - hätten minimiert werden können.

Risikobeurteilung

Die Methoden der Risikoanalyse und -beurteilung

In den Normen (z. B. DIN EN ISO 12100) und Richtlinien (z. B. EG-Maschinenrichtlinie 2006/42) gibt es für das methodische Vorgehen zur Risikobeurteilung und Risikobewertung nicht die eine optimale Methode. Je nach Produkttyp und Branche haben sich unterschiedliche Verfahren und Vorgehensweisen entwickelt. In der Maschinenbaubranche gelten – gemäß einer Liste der BAuA – u.a. die folgenden Methoden und Verfahren als zweckmäßig.

https://www.baua.de/DE/Angebote/Publicationen/Berichte/F2216.pdf?__blob=publicationFile



Risikobeurteilung

Die Methoden der Risikoanalyse und -beurteilung

- Gefährdungsbaumanalyse
- Risikoeinschätzung mittels Risikograph nach DIN V 19250
- Risikoeinschätzung mittels Risikograph nach DIN EN 954-1
- **Risikoeinschätzung mittels Risikograph nach DIN EN ISO 13849-1**
- Risikoeinschätzung nach DIN EN 62061
- **Risikoeinschätzung mittels Risikomatrix nach Nohl**
- Risikoeinschätzung nach MILSTD 882D 2000
- Risikoeinschätzung mittels Risikozahlen nach Reudenbach
- Risikoeinschätzung nach E DIN EN ISO 14798
- Risikoeinschätzung nach RAPEX-Verfahren
- Risikoeinschätzung mittels Nomogramm nach Raafat
- Risikoeinschätzung mittels der Methode nach Kinney
- FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) = Fehlermöglichkeits- und Einfluss-Analyse

Risikoeinschätzung

Keine Vorgabe zur Wahl der Methode zur Risikoeinschätzung

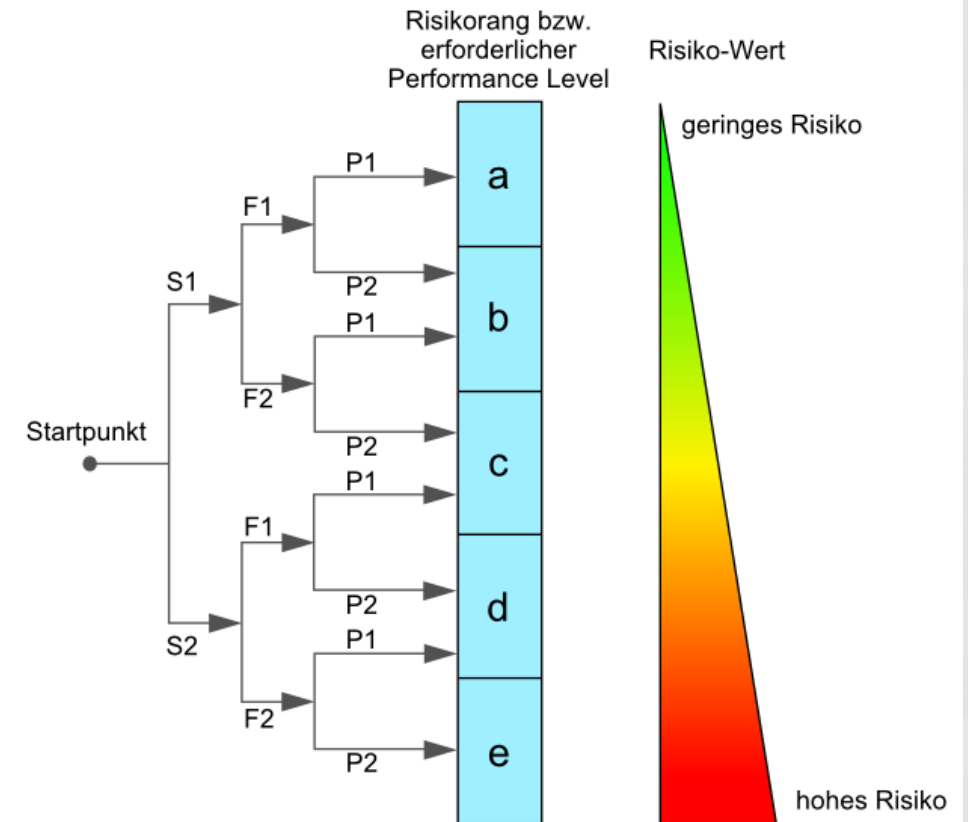
Wichtig zu wissen ist, dass die Methode zur Risikoeinschätzung keineswegs vorgeschrieben ist. Weder in der Maschinenrichtlinie noch in einer der weiteren CE-Richtlinien, die Risikobeurteilungen verlangen, noch in sonstigen Gesetzen und Regelwerken, findet sich die Forderung, eine bestimmte Methode oder ein bestimmtes Verfahren zur Risikoeinschätzung anzuwenden.

Dies kann zur Verunsicherung führen, bietet aber gleichzeitig dem Konstrukteur die Möglichkeit, die Risikoeinschätzung individuell auf die gestellte Aufgabe und die damit verbundenen Sicherheitsanforderungen anzupassen. Diese Chance zu nutzen, bedeutet, eine effektive Risikoeinschätzung vorzunehmen, indem Risikoelemente und Parameter gewählt werden, die am besten zur Aufgabenstellung passen. Nur bei einer effektiven Einschätzung der Risiken können auch effektive Maßnahmen zur Minderung der Risiken ansetzen.

Risikograph

EN ISO 13849

Um Risiken bewerten zu können, gibt es einen aktuell gültigen Risikographen aus der Norm EN ISO 13849.



Schwere der Verletzung:

S1 = 1 = leichte (reversible Verletzung)

S2 = 2 = ernste (irreversible Verletzung Tod)

Häufigkeit und Dauer:

F1 = 1 = selten oder kurze Gefährdungsexposition

F2 = 2 = häufig (mehr als einmal pro Stunde/Schicht)

Möglichkeit zur Vermeidung oder Begrenzung des Schadens

P1 = 1 = möglich

P2 = 2 = kaum möglich

Risikograph

Mit dem Risikograph Risiken bewerten

Mit diesen Risikographen erfolgt die Einstufung eines Risikos über die folgenden Bewertungskriterien:

- S: Ausmaß der Gefahr, des Schadens oder der Verletzung
- F: (frequency): Häufigkeit des Auftretens
- P: (probability): Möglichkeit zur Vermeidung oder Ausweichen der Gefahr

Die Höhe des jeweiligen Risikos ist abhängig davon, welche Verletzungen oder Schäden auftreten können, wie häufig dabei eine Person dieser Gefahr ausgesetzt wird und von der Möglichkeit, wie sie dieser Gefahr entkommen können.

Risikograph

Mit dem Risikograph Risiken bewerten

Wer Risiken bewerten möchte, muss für die allererste Risikobeurteilung die Anlage oder Maschine ohne jegliche Schutzeinrichtungen betrachten. Die Bewertung der Gefahr beginnt beim Startpunkt und führt entlang der Pfade des Risikographen hindurch, bis hin zu einer der Kategorien a bis e. Die entsprechende Kategorie gibt die Höhe des Risikos an. Dieser Rang des Risikos nennt sich auch Performance Level (PL), der angibt, wie hoch die Sicherheitsmaßnahmen sein müssen, mit denen das entsprechende Risiko minimiert wird.

Risikomatrix

Risikomatrix nach Nohl

Die Risikomatrix nach Nohl ist ein Instrument, welches im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung Anwendung findet. Mit der Risikomatrix nach Nohl ist es möglich die Höhe einer Gefährdung genauer zu bestimmen, womit die Risikoabschätzung objektiver wird.

Bei der Abschätzung von Gefährdungen mit der Risikomatrix nach Nohl wird meist in der y-Achse die *Eintrittswahrscheinlichkeit* einer Gefährdung aufgezeichnet und in der x-Achse die *Schadensschwere* (Auswirkung des Schadens).

Risikomatrix

Risikomatrix nach Nohl

Um die Kategorien festzulegen wird entweder "sinnvoll geschätzt" oder es werden Statistiken verwendet. Danach wird aus der Kombination von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensschwere aus der Risikomatrix die entsprechende Maßzahl herausgelesen, welche zwischen 1 und 7 liegen kann.

Risikomatrix nach Nohl		Mögliche Schadensschwere (S)			
		Leichte Verletzung oder Erkrankung	Mittelschwere Verletzungen oder Erkrankungen	Schwere Verletzungen oder Erkrankungen	Möglicher Tod, Katastrophe
Wahrscheinlichkeit (W)	sehr gering	1	2	3	4
	gering	2	3	4	5
	mittel	3	4	5	6
	hoch	4	5	6	7
		1 - 2	keine Risikoreduzierung nötig		
		3 - 4	Risikoreduzierung notwendig		
		5 - 7	Risikoreduzierung dringend notwendig		

Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen für Konstruktion und Bau von Maschinen

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.

Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen für Konstruktion und Bau von Maschinen

Allgemeine Grundsätze

Bei den vorgenannten Verfahren der Risikobeurteilung und Risikominderung hat der Hersteller oder sein Bevollmächtigter

- die Grenzen der Maschine zu bestimmen, was ihre bestimmungsgemäße Verwendung und jede vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung einschließt;
- die Gefährdungen, die von der Maschine ausgehen können, und die damit verbundenen Gefährdungssituationen zu ermitteln;
- die Risiken abzuschätzen unter Berücksichtigung der Schwere möglicher Verletzungen oder Gesundheitsschäden und der Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens;

siehe auch DIN EN ISO 12100

Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen für Konstruktion und Bau von Maschinen

Allgemeine Grundsätze

Bei den vorgenannten Verfahren der Risikobeurteilung und Risikominderung hat der Hersteller oder sein Bevollmächtigter

- die Risiken zu bewerten, um zu ermitteln, ob eine Risikominderung gemäß dem Ziel dieser Richtlinie erforderlich ist;
- die Gefährdungen auszuschalten oder durch Anwendung von Schutzmaßnahmen die mit diesen Gefährdungen verbundenen Risiken in der in Nummer 1.1.2 Buchstabe b festgelegten Rangfolge zu mindern.

- Beseitigung oder Minimierung der Risiken so weit wie möglich (Integration der Sicherheit in Konstruktion und Bau der Maschine);
- Ergreifen der notwendigen Schutzmaßnahmen gegen Risiken, die sich nicht beseitigen lassen;
- Unterrichtung der Benutzer über die Restrisiken aufgrund der nicht vollständigen Wirksamkeit der getroffenen Schutzmaßnahmen; Hinweis auf eine eventuell erforderliche spezielle Ausbildung oder Einarbeitung und persönliche Schutzausrüstung.

DIN EN ISO 12100

Begriffe

Risiko

Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Schadens und seines Schadensausmaßes

Risikoanalyse

Kombination aus Festlegung der Grenzen der Maschine, Identifizierung der Gefährdungen und Risikoeinschätzung

DIN EN ISO 12100

Begriffe

Risikobewertung

auf der Risikoanalyse beruhende Beurteilung, ob die Ziele zur Risikominderung erreicht wurden

Risikobeurteilung

Gesamtheit des Verfahrens, das eine Risikoanalyse und Risikobewertung umfasst

DIN EN ISO 12100

Begriffe

bestimmungsgemäße Verwendung

Verwendung einer Maschine in Übereinstimmung mit den in der Benutzerinformation bereitgestellten Informationen

vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Verwendung einer Maschine in einer Weise, die vom Konstrukteur nicht vorgesehen ist, sich jedoch aus dem leicht vorhersehbaren menschlichen Verhalten ergeben kann

Fehlanwendung

Warnung auf einer Packung Angelhaken: "Herunterschlucken schädlich!"

Ein Bügeleisenhersteller warnt seine Kunden: "Kleidung nicht am Körper bügeln!"

Hinweis auf einem Feuerlöscher: "Inhalt nicht entflammbar!"

Warnung auf einem faltbaren Kinderwagen: "Kind vor dem Zusammenklappen entfernen!"

Warnung eines amerikanischen Herstellers von Klobürsten: "Nicht zur Körperhygiene benutzen!"

Wichtiger Hinweis auf einer Flasche Mineralwasser: "Für Vegetarier geeignet!"

Warnhinweis auf einer Dose Pfefferspray: "Inhalt nicht ins eigene Gesicht sprühen!,,

Fehlanwendung

Ein Hersteller von Fieberthermometern empfiehlt: «Wenn dieses Thermometer rektal eingesetzt wird, sollte anschließend keine Messung im Mund durchgeführt werden.»

Warnhinweis auf einem Kinderroller: "Dieses Produkt bewegt sich, wenn es benutzt wird!"

Ein Rückspiegelhersteller warnt: "Daran denken: Was im Rückspiegel erscheint, befindet sich hinter ihnen!"

Ein Kettensägenhersteller aus Schweden warnt: "Nicht versuchen, die Kette mit der Hand anzuhalten!"

Ein Warnhinweis auf einer Schachtel Streichhölzer: "Warnung! Der Inhalt dieser Schachtel könnte in Brand geraten!"

Fehlanwendung

Ein deutscher Hersteller von Tischventilatoren warnt in der Gebrauchsanweisung: Gerät nicht in Wasser oder andere Flüssigkeiten tauchen.

Warnhinweis an einer Tischlerfräse: «Nicht als Instrument zum Zähne bohren gedacht»

Auf einer Packung Hustenmedizin für Kinder: "Nach der Einnahme dieser Medizin nicht Auto fahren oder Maschinen bedienen."

Packungsaufschrift auf einem Pudding: "Das Produkt ist nach dem Kochen heiß."

DIN EN ISO 12100

Strategie zur Risikobeurteilung und Risikominderung

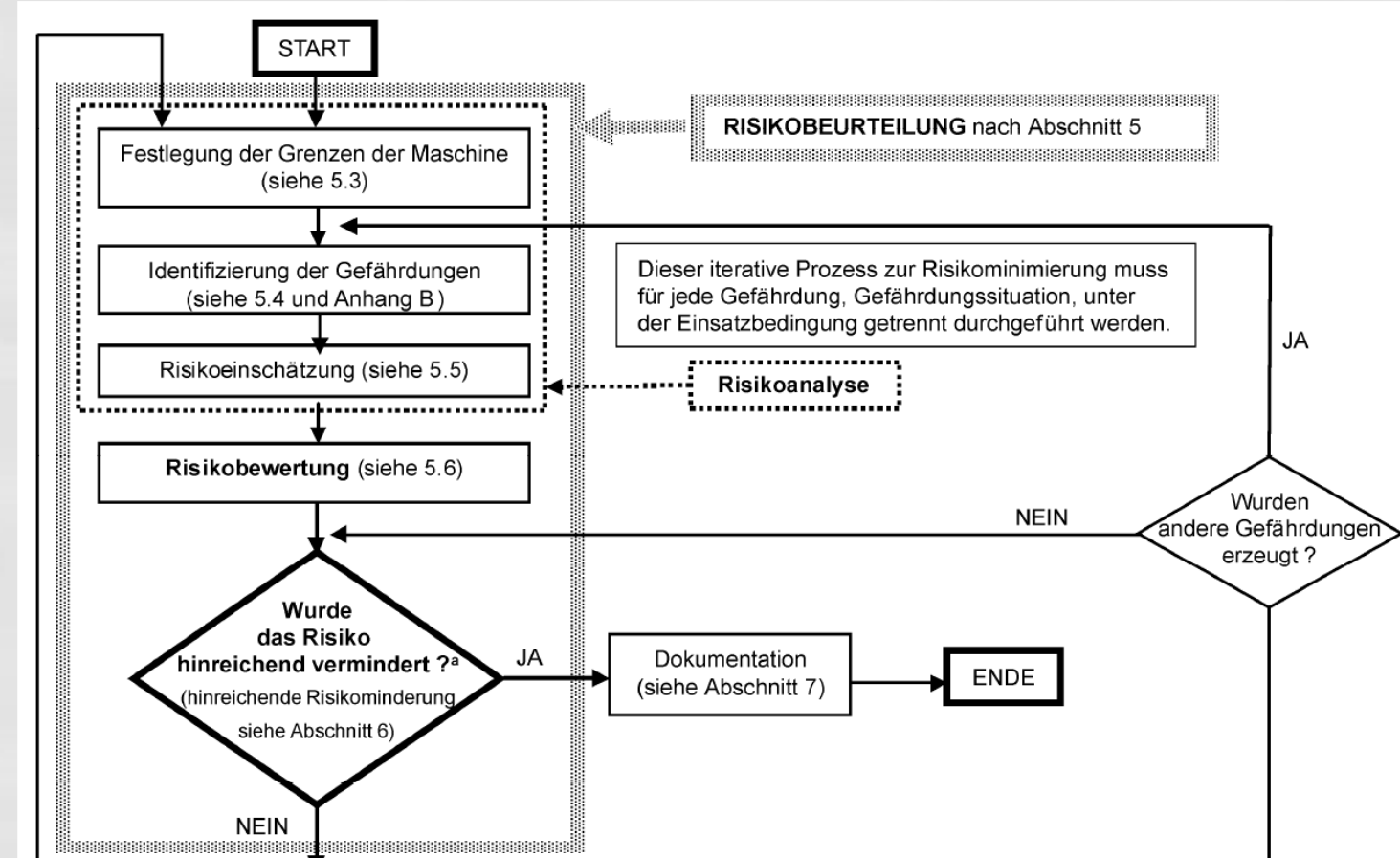
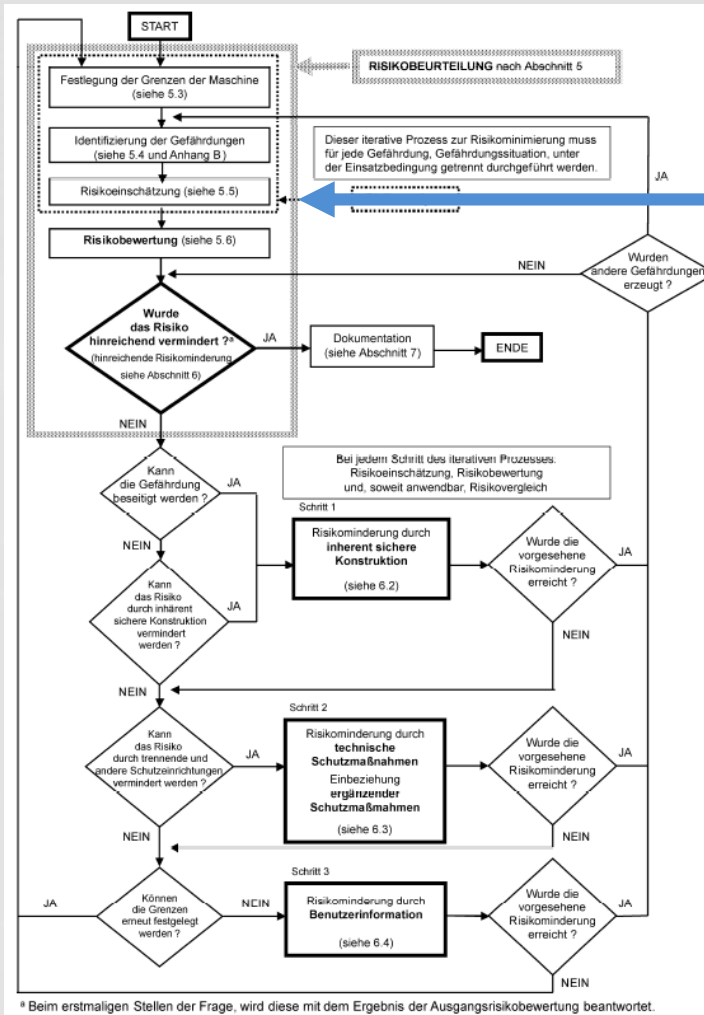
Um eine Risikobeurteilung und Risikominderung durchzuführen, muss der Konstrukteur in folgender Reihenfolge vorgehen:

- a) Festlegen der Grenzen der Maschine, einschließlich deren bestimmungsgemäßer Verwendung und vernünftigerweise vorhersehbarer Fehlanwendung;
- b) Identifizieren von Gefährdungen und zugehörigen Gefährdungssituationen;
- c) Einschätzen des Risikos für jede identifizierte Gefährdung und Gefährdungssituation;
- d) Bewerten des Risikos und Treffen von Entscheidungen über die Notwendigkeit zur Risikominderung;
- e) Beseitigen der Gefährdung oder Vermindern des mit der Gefährdung verbundenen Risikos durch Schutzmaßnahmen.

Die Schritte a) bis d) beziehen sich auf die Risikobeurteilung und Schritt e) auf die Risikominderung.

siehe auch MRL 2006/42/EG

DIN EN ISO 12100



Schematische Darstellung des dreistufigen iterativen Prozesses zur Risikominderung

Risikobeurteilung im Maschinenbau -- BAuA

Risikobeurteilung und Risikominderung bei Anwendung von Normen

Durch die Anwendung von Normen lässt sich die Arbeit bei der Durchführung der Risikobeurteilung und Risikominderung erheblich erleichtern.

Harmonisierte Normen werden von den Normungsgremien (in Deutschland z. B. das DIN) im Auftrag der Europäischen Kommission erarbeitet, um die abstrakten Anforderungen der europäischen Richtlinien in für den Praktiker anwendbare Regeln zu übersetzen. [...] Die Erarbeitung der Normen erfolgt im Konsens zwischen den beteiligten Interessengruppen also z. B. den Herstellern und Benutzern von Maschinen sowie den für die Maschinensicherheit zuständigen Einrichtungen und Behörden. [...] **Deshalb die klare Empfehlung: Wo möglich, harmonisierte Normen anwenden!**

Risikobeurteilung im Maschinenbau -- BAuA

Risikobeurteilung und Risikominderung bei Anwendung von Normen

Harmonisierte Normen sind unterteilt in Typ A-, B- und C-Normen.

Typ A-Normen (Grundnormen) behandeln grundlegende Aspekte der Maschinensicherheit.

Zu nennen ist hier:

- DIN EN ISO 12100 Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze

Diese Norm gehört zur Grundausstattung eines jeden, der sich mit der Risikobeurteilung von Maschinen befasst. Sie enthält neben einer übersichtlichen Darstellung der Prozesse von Risikobeurteilung und Risikominderung sehr viele beispielhafte Aufzählungen zu Aspekten, die in den einzelnen Prozessphasen zu berücksichtigen sind.

Risikobeurteilung im Maschinenbau -- BAuA

Risikobeurteilung und Risikominderung bei Anwendung von Normen

Typ B-Normen (Gruppennormen) betrachten ausgewählte Aspekte wie z. B. bestimmte Gefährdungen oder Arten von Schutzmaßnahmen.

Zu diesen gehören z. B.:

- DIN EN ISO 13849-1 Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
- EN 1127 Explosionsfähige Atmosphäre – Explosionsschutz – Teil 1 Grundlagen und Methodik
- EN ISO 13850 Sicherheit von Maschinen – Not-Halt-Funktion-Gestaltungsleitsätze

Für einen Konstrukteur, der sich mit diesen Problemen befasst, sind sie eine unverzichtbare Arbeitsgrundlage.

Risikobeurteilung im Maschinenbau -- BAuA

Risikobeurteilung und Risikominderung bei Anwendung von Normen

Typ C-Normen (Produktnormen) sind maschinenspezifische Normen.

Zu diesen gehören z. B.:

- DIN EN 378-2 Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen - Teil 2: Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation
- DIN EN 60335-1, 60335-2-40, 60335-2-89 Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
- DIN EN 60204 -1 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Risikobeurteilung im Maschinenbau -- BAuA

Risikobeurteilung und Risikominderung bei Anwendung von Normen

Sie behandelt in der Regel alle sicherheitsspezifischen Aspekte eines Typs von Maschine. Hier wurde die Risikobeurteilung und die Identifizierung der notwendigen Maßnahmen der Risikominderung für die betreffende Maschine bereits durch das zuständige Normungsgremium durchgeführt. Bei ihrer Anwendung kann deshalb davon ausgegangen werden, dass alle Anforderungen der Maschinenrichtlinie erfüllt sind.

Risikobeurteilung im Maschinenbau -- BAuA

Risikobeurteilung und Risikominderung bei Anwendung von Normen

Bei der Risikoanalyse sollte man deshalb prüfen, ob zu dem Typ Maschine, die geplant ist, eine Typ C-Norm existiert. Lässt sich diese vollständig anwenden, kann damit die Risikobeurteilung als erledigt betrachtet werden. Die in der Norm genannten Sicherheitsmaßnahmen geben die nötige Risikominderung vor.

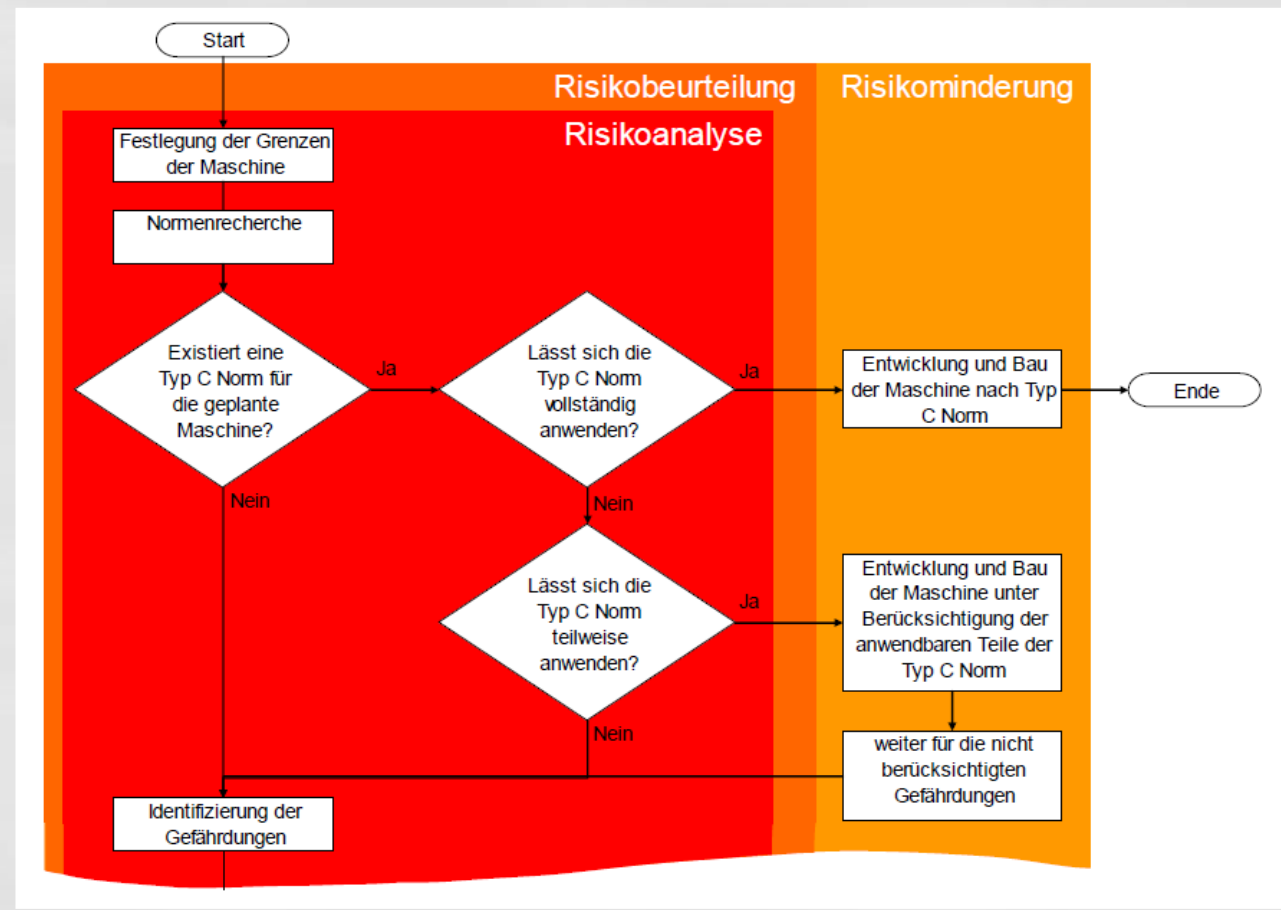
Lässt sich die Norm nicht vollständig anwenden z. B. auf Grund von Einschränkungen im Anwendungsbereich, so kann man die Maschine zumindest bezüglich der anwendbaren Teile danach entwerfen und bauen. Die Risikobeurteilung und die Risikominderung erstrecken sich dann nur noch auf die von der Norm nicht abgedeckten Bereiche.

Typ C-Norm → DIN EN 378-2

Risikobeurteilung im Maschinenbau -- BAuA

Risikobeurteilung und Risikominderung bei Anwendung von Normen

Die Abbildung zeigt die Anwendung von Typ-C-Normen im Prozess der Risikobeurteilung und Risikominderung



DIN EN ISO 12100

Festlegung der Grenze der Maschine

Die „Festlegung der Grenzen der Maschine“ ist der erste Schritt bei der Erstellung einer Risikoanalyse für eine Maschine oder Anlage. Mit den Grenzen der Maschine wird der Betrachtungsrahmen abgesteckt und damit festgelegt, welche Bereiche, Prozessschritt, Komponenten etc. bei der Risikobeurteilung überhaupt betrachtet werden. Daher ist dieser Schritt besonders wichtig.

DIN EN ISO 12100

Festlegung der Grenze der Maschine

Verwendungsgrenzen

- ✓ Bestimmungsgemäße Verwendung
 - ✓ Wofür ist die Maschine geeignet?
 - ✓ Welche Einsatz-Materialien sind geeignet?
 - ✓ Welche Umgebungsbedingungen müssen vorliegen?
 - ✓ Wird die Maschine z. B. im Freien eingesetzt?
 - ✓ Werden nur nicht-brennbare Rohstoffe verarbeitet?
 - ✓ Gibt es Schnittstellen zur Medienversorgung?
- ✓ Vorhersehbare Fehlanwendung

DIN EN ISO 12100

Festlegung der Grenze der Maschine

Verwendungsgrenzen

- ✓ Niveau der Benutzer in Hinblick auf Ausbildung, Erfahrung, Fähigkeiten
 - ✓ Bedienpersonen
 - ✓ Instandhaltungspersonal oder Techniker
 - ✓ Auszubildende und Praktikanten
 - ✓ allg. Öffentlichkeit
- ✓ Verschiedene Betriebsarten
- ✓ Unterschiedliche Eingriffsmöglichkeiten (z. B. Eingriffe zum Entnehmen von Teilen, Beheben von Fehlfunktionen, etc.)

DIN EN ISO 12100

Festlegung der Grenze der Maschine

Verwendungsgrenzen

- ✓ Einsatzbereich der Maschine in Bezug auf die Eigenschaften des Anwenders (Industrie, Gewerbe oder Haushalt)
- ✓ Weitere Personen in Gefahrenbereich
 - ✓ Personen, die sich der spezifischen Gefährdungen wahrscheinlich sehr genau bewusst sind, wie zum Beispiel Bedienpersonen an benachbarten Maschinen;
 - ✓ Personen, die sich der spezifischen Gefährdungen nicht sehr genau bewusst sind, jedoch wahrscheinlich über eine genaue Kenntnis der standortbezogenen Sicherheitsverfahren, zulässigen Wege usw. verfügen, wie zum Beispiel Verwaltungsangestellte;
 - ✓ Personen, die wahrscheinlich nur über sehr geringe Kenntnisse hinsichtlich der maschinen-bezogenen Gefährdungen oder der standortbezogenen Sicherheitsverfahren verfügen, wie zum Beispiel Besucher oder Personen der allgemeinen Öffentlichkeit, einschließlich Kinder.

DIN EN ISO 12100

Festlegung der Grenze der Maschine

Räumliche Grenzen

- ✓ Bewegungs-/Verfahrbereiche inkl. Sicherheitsabstände
- ✓ Notwendiger Platzbedarf von Bedien- und Wartungspersonal (auch ein Parameter für die Vermeidbarkeit von Unfällen)
- ✓ Materialbereitstellung/-abfuhr
- ✓ Arbeitsplätze/-flächen
- ✓ Schnittstellen

DIN EN ISO 12100

Festlegung der Grenze der Maschine

Zeitliche Grenzen

- ✓ Grenzen der Lebensdauer der Maschine oder von Bauteilen
- ✓ Empfohlene Prüffristen, Wartungs-, Instandsetzungsintervalle
- ✓ Austausch sicherheitsrelevanter Teile der Steuerung (nach DIN EN ISO 13849-1)

DIN EN ISO 12100

Festlegung der Grenze der Maschine

Weitere Grenzen

- ✓ Ausgangsstoffe, Hilfs-, Betriebsstoffe
- ✓ Sauberhaltung
- ✓ Umgebungsbezogen (die empfohlenen Mindest- und Höchsttemperaturen, die Tatsache, ob der Betrieb im Innenraum oder im Freien, unter trockenen oder nassen Witterungsbedingungen, bei direkter Sonneneinstrahlung, staub- und nässeverträglich usw., stattfinden kann).

DIN EN ISO 12100

Identifizierung der Gefährdungen

Nach der Festlegung der Grenzen der Maschine besteht der wichtigste Schritt bei jeder Risikobeurteilung einer Maschine in der systematischen Identifizierung vernünftigerweise vorhersehbarer Gefährdungen (dauerhaft vorhandene Gefährdungen und solche, die unerwartet auftreten können), Gefährdungssituationen und/oder Gefährdungseignisse in sämtlichen Phasen der Lebensdauer der Maschine, d. h.:

- ✓ Transport, Montage und Installation;
- ✓ in Betrieb nehmen;
- ✓ Verwendung;
- ✓ Demontage, außer Betrieb nehmen und Entsorgung.

DIN EN ISO 12100

Identifizierung der Gefährdungen

Maßnahmen zur Beseitigung der Gefährdungen oder zur Risikominderung können erst eingeleitet werden, wenn die Gefährdungen identifiziert wurden. 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.

EXCEL - Risikobeurteilung



Microsoft
Arbeitsblatt mit M



Microsoft
Arbeitsblatt mit M

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Referent: Dipl.-Ing. Thorsten Lerch

Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik

Bruno-Dressler-Straße 14

63477 Maintal

Tel.: 06109 / 69 54 – 0

E-Mail: bfs@bfs-kaelte-klima.de

<http://www.bfs-kaelte-klima.de>