



BGN

Berufsgenossenschaft
Nahrungsmittel
und Gastgewerbe

Handlungsleitfaden

1 / 2013

Maschinen- und Anlagensicherheit



Erläuterungen und Hinweise für den betrieblichen Praktiker

Dieser Handlungsleitfaden befindet sich derzeit in Überarbeitung.

In der vorliegenden Ausgabe sind nicht alle Verweise aktuell.

Herausgeber: Berufsgenossenschaft
Nahrungsmittel und Gastgewerbe
Geschäftsbereich Prävention
Dynamostraße 7-11
68165 Mannheim

Verantwortlicher: Dipl.-Ing. Christoph-J. Kirchner
Leiter des Geschäftsbereichs Prävention

Verfasser: Dipl.-Ing. Thomas Gangkofner
Dipl.-Ing. Andreas Stoye

Kontakt: anlagenberatung@bgn.de

© Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe, Mannheim

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung und Nachdruck, auch auszugsweise, nur nach vorheriger Genehmigung des Herausgebers.

1 Inhalt

1	Inhalt.....	3
2	Vorwort.....	6
3	Einleitung.....	7
3.1	An wen richtet sich der Leitfaden?.....	7
3.2	Inhalt und Aufbau des Leitfadens.....	7
4	Rechtliche Grundlagen	8
4.1	Richtlinien nach Art. 114 des EG-Vertrages.....	10
4.2	Richtlinien nach Art. 153 des EG-Vertrages.....	10
4.3	Die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG	11
4.4	Die Rolle der Normung	12
4.5	Struktur des europäischen Normenwerkes	15
5	Anforderungen zum Inverkehrbringen von Maschinen	16
5.1	Der Begriff des Inverkehrbringens	16
5.2	Der Begriff des Herstellers	17
5.3	Der Maschinenbegriff	19
5.3.1	Auswechselbare Ausrüstungen.....	21
5.3.2	Sicherheitsbauteile	22
5.3.3	Sicherheitsbauteile, die Anhang IV unterliegen.....	23
5.3.4	Gesamtheit von Maschinen.....	23
5.4	Unvollständige Maschinen	27
5.5	Ausnahmen	28
5.6	Voraussetzungen für das Inverkehrbringen von Maschinen	28
5.7	Auswahl spezifischer Anforderungen	30
5.7.1	Anforderungen an Befestigungsmittel von feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen.....	33
5.7.2	Anforderungen an Maschinen, die feste Ladestellen anfahren	33
5.8	Die technischen Unterlagen	35
5.9	Inhalt und Form der Betriebsanleitung.....	37
5.9.1	Zusätzliche Angaben in der Betriebsanleitung bei Nahrungsmittelmaschinen	38
5.10	Konformitätsbewertungsverfahren.....	39
5.11	Konformitätserklärung	40

5.12	Einbauerklärung.....	40
5.13	Montageanleitung	41
5.14	CE-Kennzeichnung	41
5.15	Konformitätsbewertungsverfahren für Maschinen, die nicht in Anhang IV der Maschinenrichtlinie aufgeführt sind.....	43
5.16	Konformitätsbewertungsverfahren für Anhang IV-Maschinen	44
6	Gebrauchtmaschinen	47
6.1	Anforderungen an Gebrauchtmaschinen beim Inverkehrbringen.....	48
6.1.1	Ausnahmen vom ProdSG	48
6.1.2	Bereitstellen von Gebrauchtmaschinen auf dem Markt	48
6.1.3	Der Produktbegriff	49
6.1.4	Beschaffenheitsanforderungen an Gebrauchtmaschinen	50
6.2	Fallbeispiele für das Bereitstellen von Gebrauchtmaschinen auf dem Markt.....	51
6.2.1	Eine Gebrauchtmaschine wird in den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) eingeführt	51
6.2.2	Eine Gebrauchtmaschine wechselt innerhalb des EWR den Besitzer	52
6.3	Bereitstellen und Benutzen	52
6.4	Gebrauchte Maschinenanlagen	53
6.5	Errichtung einer Maschinenanlage aus gebrauchten Maschinen	53
6.6	Änderung und Wiederaufarbeitung	54
6.6.1	Änderung von Maschinen und Wiederaufarbeitung von Gebrauchtmaschinen	54
6.6.2	Änderung einer Maschinenanlage	55
6.6.3	Feststellung einer wesentlichen Veränderung von Produkten.....	55
6.6.4	Änderung von überwachungsbedürftigen Anlagen	58
7	Die Risikobeurteilung.....	59
7.1	Begriffe in Zusammenhang mit Risikobeurteilungen.....	60
7.2	Vorgehensweise bei der Risikobeurteilung	61
7.2.1	Grenzen der Maschine festlegen	63
7.2.2	Funktionsanalyse.....	64
7.2.3	Risikoanalyse	64
7.2.4	Risikoeinschätzung	65

8	Fallbeispiele.....	74
8.1	Risikobeurteilung am Beispiel einer Depalettiermaschine	74
8.2	Zusammenfügen von Einzelmaschinen am Beispiel einer Palettierung	87
8.3	Erweiterung einer CE-gekennzeichneten Anlage am Beispiel einer Brotlinie	91
	Anhang	93
	Anhang 1 Ausgewählte europäische Produkt-Richtlinien	93
	Anhang 2 Ausgewählte Normen, welche die Sicherheit von Maschinen betreffen	96
	Anhang 4 Typen von Maschinen, welche die Einschaltung einer Prüf- und Zertifizierungsstelle erfordern (nach Anhang IV der Maschinenrichtlinie) ...	107
	Anhang 5 Beispiele für Gefährdungen und deren Ursprung nach DIN EN ISO 12100	109
	Anhang 6 Muster einer Konformitätserklärung	112
	Anhang 7 Muster einer Einbauerklärung	113

2 Vorwort

Seit dem Erscheinen der ersten Ausgabe im Jahr 1996 bietet der „Handlungsleitfaden Maschinen- und Anlagensicherheit“ praxisorientierte Informationen zur Anwendung der europäischen Maschinenrichtlinie. Insbesondere der Informationsbedarf zur Durchführung und Dokumentation der damit im Zusammenhang stehenden Risikoanalyse hat sich in den letzten Jahren verstärkt. Bereits mit der Ausgabe 2007 des Handlungsleitfadens wurde dieser Bedarf mit einem komplett neuen Kapitel zu dieser Thematik berücksichtigt.

Gegenüber der Vorgänger-Ausgabe 1/2012 wurden redaktionelle Anpassungen vorgenommen, einige Grafiken optimiert, die Normenliste im Anhang 2 aktualisiert und ein Beispiel zur Dokumentation der Risikobeurteilung im Kapitel 7.2.4 neu aufgenommen.

Einen Update-Hinweis erhalten Sie als registrierter Leser automatisch per E-Mail. Sofern Sie sich für diesen kostenlosen Service registrieren möchten, besuchen Sie uns bitte auf unserer Homepage www.bgn.de. Im rechten oberen Feld geben Sie einfach den short-link 790 ein. Sie werden dann direkt auf die Registrierungsseite geleitet.

Dieser Leitfaden steht ausschließlich online auf den Internetseiten der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (www.bgn.de) zur Verfügung. Durch die damit geschaffene Möglichkeit der kontinuierlichen Aktualisierung werden die fortschreitenden Entwicklungen auf dem Gebiet der Maschinen- und Anlagensicherheit schneller als bisher berücksichtigt werden können. Die Herausgabe des Handlungsleitfadens als gedruckte Fassung ist momentan nicht vorgesehen. Sofern Sie das vorliegende Dokument von der BGN-DVD aus aufgerufen haben, informieren Sie sich bitte auf www.bgn.de, short-link 101, über zwischenzeitlich erfolgte Aktualisierungen. Vielen Dank!



Zur einfachen Orientierung im Text sind wichtige Sachverhalte so wie in diesem Kasten blau unterlegt und mit dem nebenstehenden Info-Zeichen versehen.

Beispiele und Erläuterungen werden so wie in diesem Kasten dargestellt.



Wir weisen den Leser darauf hin, dass dieser Leitfaden dazu dient, die Maschinenrichtlinie und andere europäische Richtlinien sowie nationale deutsche Vorschriften zu erläutern, um deren Anwendung für den betrieblichen Praktiker zu erleichtern. Dieser Leitfaden stellt keine rechtsverbindliche Auslegung der genannten Rechtsquellen dar. Nur der Wortlaut der entsprechenden Richtlinien und anderen Vorschriften ist rechtsverbindlich.

3 Einleitung

Der Handlungsleitfaden folgt den europäischen Richtlinien, in denen der Mensch einen besonderen Stellenwert erhält. Daher steht auch der Mensch in diesem Leitfaden im Mittelpunkt. Er ist ein wichtiges Glied in der Aktions- und Informationskette der innerbetrieblichen Abläufe, sowohl im Klein- als auch im Großbetrieb.

3.1 An wen richtet sich der Leitfaden?

Der Leitfaden gibt einen Überblick zu den Anforderungen auf dem Gebiet der Maschinen- und Anlagensicherheit. Diese Anforderungen richten sich sowohl an diejenigen, die Maschinen und Anlagen in Verkehr bringt als auch an den Benutzer von Maschinen und Anlagen. Letztlich wird erst durch die Verzahnung der Anforderungen für das Inverkehrbringen und des Betriebes eine dauerhafte Gewährleistung der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes erreicht.

Somit wird ein umfangreicher Interessentenkreis angesprochen, z. B.:

- Hersteller und Konstrukteure,
- betriebliche Sicherheitspersonen,
- Benutzer, die Einzelmaschinen für den Eigengebrauch zusammenstellen,
- Hersteller und Benutzer, die bestehende Maschinen verändern,
- Verantwortliche für die Realisierung von neuen Maschinenanlagen und
- Beteiligte beim Kauf oder Verkauf von Gebrauchsmaschinen.

3.2 Inhalt und Aufbau des Leitfadens

Der Aufbau des Leitfadens orientiert sich an dem zeitlichen Ablauf für das Inverkehrbringen einer Maschine bzw. einer Maschinenanlage. Nach einem Überblick zu den rechtlichen Grundlagen werden die herstellerbezogenen Anforderungen erläutert. Hierzu gehören im Wesentlichen die Themen

- Anforderungen der Maschinenrichtlinie
- Durchführung und Dokumentation der Risikobeurteilung
- Inhalte der Technischen Dokumentation
- Inhalte der Betriebsanleitung
- Konformitätsbewertungsverfahren
- Anforderungen im Zusammenhang der Errichtung von Maschinenanlagen

Im Anschluss an die Anforderungen zum erstmaligen Inverkehrbringen werden die zu berücksichtigenden Anforderungen in Bezug auf Veränderungen an vorhandenen Maschinen und Maschinenanlagen dargestellt. Darüber hinaus werden die Besonderheiten im Zusammenhang mit Gebrauchsmaschinen behandelt.

In zugeordneten Fallbeispielen aus der betrieblichen Praxis wird die Umsetzung des Regelwerkes anschaulich erläutert.

Für weitere Hinweise sind im Anhang eine Zusammenstellung von Informationsquellen sowie eine Übersicht ausgewählter Richtlinien und technischer Normen enthalten.

4 Rechtliche Grundlagen

Die Maschinen- und Anlagensicherheit hat viele Rechtsaspekte, die in zahlreichen nationalen Vorschriften geregelt sind. Diese nationalen Vorschriften ergeben sich wiederum überwiegend aus der Umsetzung europäischen Rechts, vorrangig von europäischen Richtlinien und Verordnungen. Aus diesem Grund ist Anlagensicherheit nur scheinbar eine nationale Angelegenheit – tatsächlich handelt es sich schon seit langem um Europarecht.

Die europäischen Richtlinien gelten nicht unmittelbar für die Adressaten in den Mitgliedsstaaten. Damit die in den Richtlinien enthaltenen Regelungen für den betroffenen Adressatenkreis verbindlich werden, müssen die Mitgliedsstaaten die europäischen Richtlinien in nationale Rechtsvorschriften umsetzen.

Abbildung 1 zeigt eine Übersicht der wichtigsten europäischen Regelwerke und deren Umsetzung in deutsches Recht, welche die Anforderungen an sichere Produkte und die Sicherheit und den Gesundheitsschutz von Arbeitnehmern bei der Arbeit betreffen.

Die bedeutsamsten Artikel des EG-Vertrages in Bezug auf Maschinen- und Anlagensicherheit bzw. die Sicherheit von Produkten bzw. den Gesundheitsschutz die Sicherheit von Arbeitnehmern sind die Artikel 114 (ex-Artikel 95) bzw. 153 (ex-Artikel 137/138)..

Die europäischen Richtlinien, die aufgrund von Artikel 114 erlassen wurden, werden als Harmonisierungs-Richtlinien (Binnenmarkt-Richtlinien) bezeichnet und stellen Produkt-Richtlinien dar. Sie richten sich letztendlich an den Hersteller von Produkten und sollen gewährleisten, dass sichere Erzeugnisse auf den Markt gebracht werden.

Nach der 1985 von der Europäischen Kommission beschlossenen "Neuen Konzeption (New Approach)" legen die Produktrichtlinien nur grundlegende Anforderungen fest, die durch freiwillig anzuwendende Normen konkretisiert werden.

Die Richtlinien, die aufgrund von Artikel 153 erlassen wurden, sind Anwender-Richtlinien zur Verbesserung des betrieblichen Arbeitsschutzes. Sie richten sich an die Benutzer von technischen Einrichtungen (Arbeitgeber und Beschäftigte) und sollen gewährleisten, dass die Erzeugnisse gesundheitsverträglich und sicher am Arbeitsplatz verwendet werden.

Die Adressaten der europäischen Produkt-Richtlinien sind aber nicht nur die Hersteller von Maschinen, Anlagen, Geräten, sondern in bestimmten Fällen auch die Benutzer.

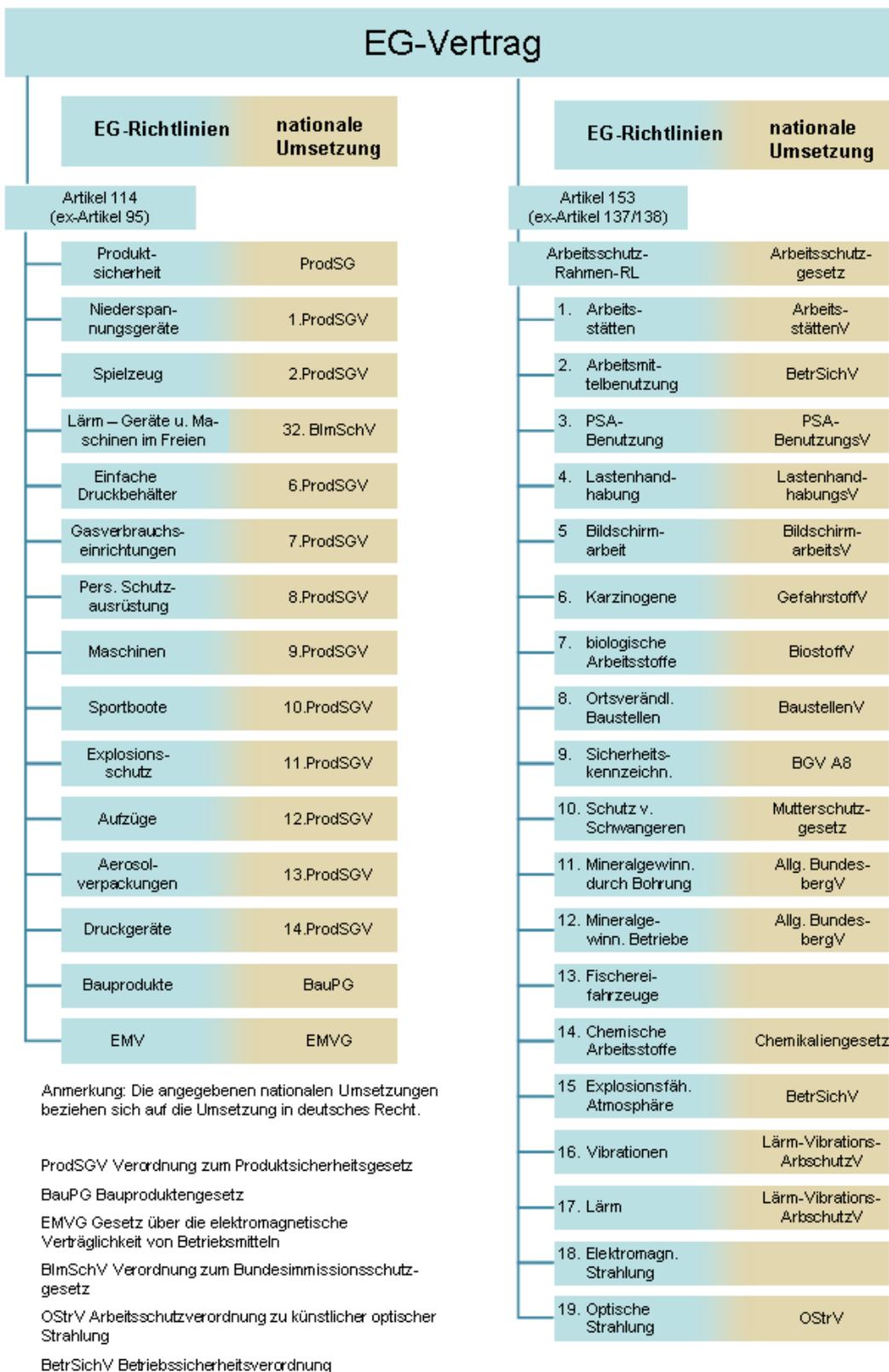


Abbildung 1 Richtlinien nach Artikel 114 und 153 EG-Vertrag

4.1 Richtlinien nach Art. 114 des EG-Vertrages

Die sog. **Produkt-Richtlinien** nach Art. 114 haben den Zweck, die Rechtsvorschriften in den Mitgliedsstaaten der EU anzugleichen, damit der freie Warenverkehr gewährleistet ist und einzelstaatliche Handelshemmnisse beseitigt werden.



Die europäischen Produkt-Richtlinien enthalten grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen, die erfüllt sein müssen, damit ein Produkt in Verkehr gebracht werden darf. Sie sind für den Hersteller verbindlich.

Die Produkt-Richtlinien sind von den Mitgliedsstaaten inhaltsgleich in nationales Recht zu überführen und erhalten mit der Umsetzung Rechtskraft im jeweiligen Mitgliedsstaat.

Produkt-Richtlinien wurden beispielsweise erlassen für das Inverkehrbringen von elektrischen Betriebsmitteln, Druckbehältern, Druckgeräten, Gasverbrauchseinrichtungen, Aufzügen, Bauprodukten, Maschinen, Geräte und Schutzsysteme für explosionsgefährdete Bereiche. Eine dieser Produktrichtlinien ist die **Maschinenrichtlinie 2006/42/EG**, die im Bereich der Maschinen- und Anlagensicherheit von grundlegender Bedeutung ist.



Vor dem 01.01.1993 wurden Maschinen nach den Beschaffenheitsanforderungen der Unfallverhütungsvorschriften (UVVen) gebaut. In der Übergangszeit vom 01.01.1993 bis 31.12.1994 konnte der Hersteller entweder nach den UVVen oder den Anforderungen der Maschinenrichtlinie bauen. Seit 01.01.1995 ist die Erfüllung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der Maschinenrichtlinie beim Entwurf und Bau von Maschinen, Sicherheitsbauteilen und anderen unter die Richtlinie fallenden Produkten für den Hersteller obligatorisch.

4.2 Richtlinien nach Art. 153 des EG-Vertrages

Der Artikel 153 beinhaltet Maßnahmen der sozialpolitischen Flankierung des EG-Binnenmarktes. Die Europäische Gemeinschaft setzt sich in diesem Artikel unter anderem zum Ziel, die Mitgliedsstaaten bei der Verbesserung der Arbeitsumwelt und der Arbeitsbedingungen zum Schutz der Gesundheit der Arbeitnehmer und bei der beruflichen Wiedereingliederung von Arbeitslosen zu unterstützen, sowie die Chancengleichheit von Männern und Frauen auf dem Arbeitsmarkt und die Gleichbehandlung am Arbeitsplatz zu fördern.

Auf der Basis des Vorgängerartikels, Art.118a des EWG-Vertrags, wurde unter anderem die **EG-Rahmenrichtlinie 89/391/EWG** erlassen, die allgemeine Mindestanforderungen für die Verhütung berufsbedingter Gesundheitsgefahren enthält. Ihre Bezeichnung lautet: „*Richtlinie über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer bei der Arbeit vom 12. Juni 1989*“.

Zur Konkretisierung dieser Rahmenrichtlinie wurde eine Reihe von **Einzelrichtlinien** erlassen. Diese Einzelrichtlinien beinhalten *Mindestvorschriften*, die die Mitgliedsstaaten der EU bei ihrer nationalen Umsetzung nicht unterschreiten dürfen. Daher können die Mitgliedsstaaten auch weitergehende Maßnahmen zum Schutz der Arbeitnehmer vor berufsbedingten Gesundheitsgefahren erlassen oder beibehalten, soweit sie mit dem EG-Vertrag vereinbar sind. Somit handelt es sich bei der Harmonisierung im Bereich des Arbeitsschutzes um die Sicherstellung eines Mindestniveaus.

Die nationale Umsetzung der EG-Rahmenrichtlinie erfolgte in Deutschland durch das **Arbeitsschutzgesetz** vom 7. August 1996. Dieses Gesetz ist Bestandteil eines sog. **Artikelgesetzes**. Es trägt den Titel "*Gesetz zur Umsetzung der EG-Rahmenrichtlinie Arbeitsschutz und weiterer Arbeitsschutz-Richtlinien vom 7. August 1996*". Es setzt zwei europäische Richtlinien in deutsches Recht um: die Rahmenrichtlinie 89/391/EWG und die "*Richtlinie 91/383/EWG zur Ergänzung der Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes von Arbeitnehmern mit befristetem Arbeitsverhältnis oder Leiharbeitsverhältnis vom 25. Juni 1991*".

Artikel 1 dieses Artikelgesetzes enthält das seit 21. August 1996 geltende **Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)**. Es stellt die **Umsetzung der EG-Rahmenrichtlinie in deutsches Recht** dar. Artikel 1 trägt die Bezeichnung "*Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (ArbSchG)*". Eine von Arbeitgebern als Benutzer von Maschinen und Anlagen anzuwendende Einzelrichtlinie ist die **Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 89/655/EWG (Richtlinie des Rates vom 30. 11.1989 über „Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung von Arbeitsmitteln durch Arbeitnehmer bei der Arbeit“ (Zweite Einzelrichtlinie der Rahmen-Richtlinie 89/391/EWG)**. Die Ursprungsfassung dieser Richtlinie wurde durch die **Arbeitsmittelbenutzungsverordnung** ("*Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung von Arbeitsmitteln bei der Arbeit vom 11.3.1997 - AMBV*") in nationales Recht umgesetzt. Die Arbeitsmittelbenutzungsverordnung wurde am 3.10.2002 außer Kraft gesetzt und inhaltlich in die **Betriebssicherheitsverordnung** vom 27.09.2002 einbezogen.

Mit der Betriebssicherheitsverordnung wurden auch die 1. Änderungsrichtlinie der Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie vom 5.12.1995 (**95/63/EG**) und die 2. Änderungsrichtlinie vom 27.06.2001 (**2001/45/EG**) in deutsches Recht umgesetzt.

4.3 Die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

Innerhalb der Beschaffenheitsrichtlinien nimmt die Maschinenrichtlinie (MRL) eine zentrale Stelle in Bezug auf die Beschaffenheit von Maschinen ein. Sie wurde erlassen, um das Sicherheitsniveau der in dieser Richtlinie geregelten Produkte zu vereinheitlichen und somit einen freien Warenverkehr dieser Erzeugnisse innerhalb des EWR (Europäischer Wirtschaftsraum) zu gewährleisten.

In den Erwägungsgründen wird der besondere Stellenwert der Richtlinie deutlich: Es wird klar zum Ausdruck gebracht, dass sich die sozialen Kosten aufgrund der durch die Benutzung von Maschinen hervorgerufenen Unfälle durch die Einbeziehung der Sicherheit in die Entwicklung und den Bau von Maschinen verringern lassen.

Folgerichtig beinhaltet diese Richtlinie die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen an Maschinen.

Die Maschinenrichtlinie trägt den Titel „RICHTLINIE 2006/42/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung)“ Seit ihrer ersten Fassung 89/392/EWG hat die Maschinenrichtlinie verschiedene Anpassungen erfahren (siehe Abbildung 2). In diese Entwicklung sind auch die Erfahrungen aus der praktischen Anwendung der Richtlinie eingeflossen.

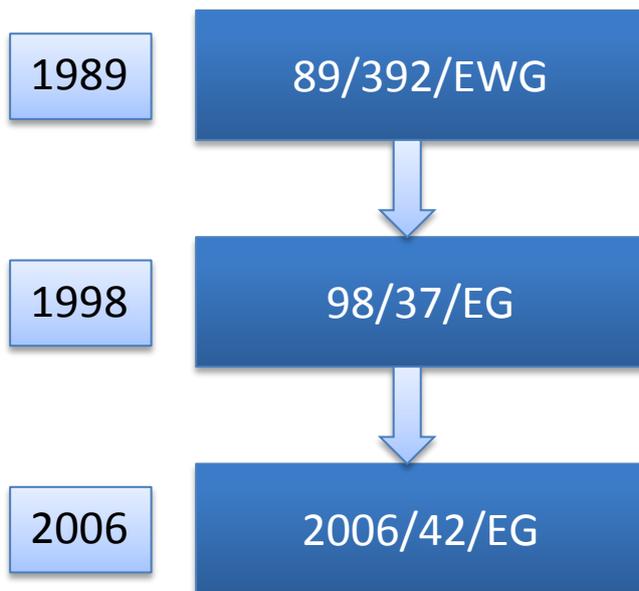


Abbildung 2
Entwicklung der Maschinenrichtlinie

Die bis 28.12.2009 anzuwendende Richtlinie 98/37/EG wurde durch die Richtlinie 2006/42/EG ohne Übergangsfrist abgelöst. Somit ist die Richtlinie 2006/42/EG seit dem 29.12.2009 anzuwenden.

Die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG wird durch die 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung, 9. ProdSGV). in deutsches Recht umgesetzt. Die Maschinenverordnung wurde sowohl durch die „Verordnung zur Änderung von Verordnungen nach §3 des GPSG“ vom 18.06.2008 inhaltlich an die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG angepasst als auch im Zuge der Inkraftsetzung des ProdSG im Hinblick auf die Bezeichnung der Rechtsgrundlage (9. ProdSGV).

Die Bestimmungen der europäischen Richtlinie werden durch die Umsetzung in das nationale Recht für den Hersteller verbindlich und müssen erfüllt sein, wenn eine Maschine erstmalig in Verkehr gebracht wird. Die sich aus der Maschinenrichtlinie ergebenden Anforderungen werden in Kapitel 5 beschrieben.

4.4 Die Rolle der Normung

Technische Normen konkretisieren die in europäischen Richtlinien enthaltenen Schutzziele. Die Maschinenrichtlinie beschreibt die Funktion von Normen wie folgt: „Damit die Hersteller die Übereinstimmung mit diesen grundlegenden Anforderungen leichter nachweisen können und damit die Übereinstimmung überprüft werden kann, sind auf Ebene der Gemeinschaft harmonisierte Normen wünschenswert, deren Gegenstand die Verhütung von Risiken ist, die sich aus der Konstruktion und dem Bau von Maschinen ergeben können. Diese Normen werden von privatrechtlichen Institutionen ausgearbeitet, und ihr nicht rechtsverbindlicher Charakter sollte gewahrt bleiben.“

Die privatrechtlichen Normungsinstitutionen auf europäischer Ebene sind CEN und CENELEC sowie ETSI.

Normungsbereich	Europäische Normungsorganisation	Deutsche Normungsorganisation	Internationale Normungsorganisation
Elektrotechnik	CENELEC	DKE	IEC
Telekommunikation	ETSI	DKE	IEC
Alle übrigen Bereiche	CEN	DIN	ISO

Abbildung 3: Normungsbereiche und Normungsorganisationen

DIN	Deutsches Institut für Normung
DKE	Deutsche elektrotechnische Kommission im DIN und VDE
CEN	Europäisches Komitee für Normung
CENELEC	Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung
ISO	Internationale Organisation für Normung
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission

Beispiel zur Konkretisierung von Schutzziele:

Das Schutzziel ergibt sich nach Anhang 1, Ziffer 1.5.5 der Maschinenrichtlinie. Es besteht folgende Anforderung:

„Extreme Temperaturen

Jedes Risiko einer Verletzung durch Berührung von heißen oder sehr kalten Maschinenteilen oder Materialien oder durch Aufenthalt in ihrer Nähe muss durch geeignete Vorkehrungen ausgeschlossen werden. Es sind die notwendigen Vorkehrungen zur Vermeidung von Spritzern von heißen oder sehr kalten Materialien oder zum Schutz vor derartigen Spritzern zu treffen.“

Bei der Umsetzung dieser Anforderung stellt sich u. a. die Frage, ab welcher Temperatur eine Verletzungsgefahr besteht. Die Antwort hierauf ist nicht Gegenstand der Maschinenrichtlinie. Vielmehr übernimmt an dieser Stelle die Normung die Aufgabe der Konkretisierung: Nach DIN EN ISO 13732-1 (Kontakt mit heißen Oberflächen) ergibt sich z. B., dass die max. Oberflächentemperatur bei glattem, unbeschichtetem Metall und einer Berührungsdauer von 1 Sekunde ca. 65°C betragen darf.

Die Formulierung in der Maschinenrichtlinie macht deutlich, dass die Einhaltung von Normen grundsätzlich nicht zwingend ist. Eine Verpflichtung zur Einhaltung bestimmter Normen kann sich aber z. B. ergeben, wenn die Einhaltung im Rahmen eines privatrechtlichen Vertrages vereinbart ist oder gesetzlich vorgeschrieben ist.

Der Grundsatz der Freiwilligkeit der Normenanwendung ist wichtig, um den Herstellern u. a. Möglichkeiten einzuräumen, innovative Lösungen z. B. für neue, bis dahin noch nicht bekannte Verfahren, umsetzen zu können.

Das entscheidende Kriterium der Maschinenrichtlinie ist, dass die Risiken nach dem Stand der Technik zu minimieren sind. Der Anwender einer insbesondere schon älteren Norm sollte sich daher vergewissern, dass die Norm noch dem Stand der Technik entspricht.

Als harmonisierte Normen werden die Normen bezeichnet, die von der Europäischen Kommission mandatiert (in Auftrag gegeben) sind und deren Fundstellen im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft veröffentlicht sind. Harmonisierte Normen werden unverändert in die jeweiligen nationalen Normenwerke übernommen. Sie dienen somit insbesondere dem Abbau von Handelshemmnissen und fördern den freien Warenverkehr.

4.5 Struktur des europäischen Normenwerkes

Normenhierarchie			
A-Normen (Sicherheitsgrundnormen)			
Behandeln grundlegende Aspekte sowie auf sämtliche Maschinen anwendbare Grundsätze. Dazu gehören Normen über Grundbegriffe, Terminologie u. a.			
Beispiel	DIN EN ISO 12100	Sicherheit von Maschinen; Allgemeine Gestaltungsgrundsätze; Risikobeurteilung und Risikominderung	
B-Normen (Sicherheitsfachgrundnormen)			
behandeln Sicherheitstechnische Aussagen, die auf eine Gruppe verschiedener Maschinen oder auf bestimmte Anwendungen zutreffen			
B1-Normen		B2-Normen	
behandeln übergeordnete Sicherheitsaspekte in Zusammenhang mit verschiedenen Maschinen, z. B. Sicherheitsabstände, Temperaturen, Gefahrstoffe, lärmarme Gestaltung, ergonomische Gestaltung, Brand- und Explosionsgefahren		behandeln Sicherheitseinrichtungen, die bei verschiedenen Maschinenarten eingesetzt werden können, z. B. Gestaltung von Schutzeinrichtungen, Beleuchtung, Signale und Stellteile, Not-Aus-Einrichtungen, Steuerungen	
Beispiele		Beispiele	
DIN EN ISO 13857	Sicherheitsabstände - obere/untere Gliedmaßen	DIN EN ISO 13850	Not-Halt
DIN EN ISO 13732	Ergonomie der thermischen Umgebung	DIN EN 574	Zweihandschaltungen
DIN EN ISO 11688	Lärmarme Gestaltung	DIN EN 1037	Vermeidung eines unerwarteten Anlaufs
DIN EN 13478	Brandschutz an Maschinen	DIN EN 1088	Verriegelungseinrichtungen
C-Normen (Maschinensicherheitsnormen)			
behandeln spezifische Sicherheitsanforderungen für einzelne Maschinen bzw. Maschinengruppen, z. B. Teigknetmaschinen, Gemüseschneidemaschinen			
Beispiele	DIN EN 415-4	Verpackungsmaschinen; Palettierer/Depalettierer	
	DIN EN 453	Teigknetmaschinen	
	DIN EN 1678	Gemüseschneidemaschinen	

Abbildung 4: Aufbau des Normensystems

Das europäische Normenwerk ist in drei Normentypen gegliedert (siehe Abbildung 4)

Typ A-Norm Sicherheitsgrundnorm

Typ B-Norm Sicherheitsfachgrundnorm

Typ B1-Norm übergeordnete Sicherheitsaspekte

Typ B2-Norm Sicherheitseinrichtungen für verschiedene Maschinenarten

Typ C-Norm Maschinensicherheitsnorm

5 Anforderungen zum Inverkehrbringen von Maschinen

5.1 Der Begriff des Inverkehrbringens

Im Sinne des Produktsicherheitsgesetzes (ProdSG) versteht man unter Inverkehrbringen folgenden Sachverhalt:



Inverkehrbringen ist die erstmalige Bereitstellung eines Produktes auf dem Markt. Die Einfuhr in den Europäischen Wirtschaftsraum steht dem Inverkehrbringen eines neuen Produktes gleich.

Die Maschinenrichtlinie definiert Inverkehrbringen als die „entgeltliche oder unentgeltliche **erstmalige** Bereitstellung einer Maschine oder einer unvollständigen Maschine in der Gemeinschaft im Hinblick auf ihren Vertrieb oder ihre Benutzung“

Ein Produkt wird also bereits dann in Verkehr gebracht, wenn es nach der Herstellung erstmals bereitgestellt wird mit dem Ziel der Überlassung an einen Dritten zur Benutzung oder zum Weiterverkauf. Der Begriff Inverkehrbringen bezieht sich nicht auf eine Produktart oder einen Produkttyp, sondern auf jedes einzelne Produkt, unabhängig davon, ob es als Einzelstück oder in Serie hergestellt wird.

Ein Produkt kann vom Hersteller, seinem in der Gemeinschaft niedergelassenen Bevollmächtigten oder dem Importeur in Verkehr gebracht werden. Das Produkt kann vom Hersteller oder seinem Bevollmächtigten dem Endverbraucher oder -benutzer auch direkt überlassen werden.

Da die Maschinenrichtlinie nur für die **erstmalige** Bereitstellung eines Produktes gilt, ist sie nur

- für neue in der Gemeinschaft in Verkehr gebrachte und
- aus Drittländern importierten, von der Richtlinie erfasste Produkte anzuwenden. Dies gilt unabhängig davon, ob es sich bei dem importierten Produkt um ein neues oder gebrauchtes Produkt handelt!

In folgenden Fällen handelt es sich nicht um ein Inverkehrbringen:

Ein Hersteller aus einem Drittland überlässt ein Produkt seinem in der EG niedergelassenen Bevollmächtigten, damit dieser im Auftrag des Herstellers alles Notwendige unternimmt, um die Konformität des Produktes mit der Richtlinie im Hinblick auf das Inverkehrbringen auf dem Gemeinschaftsmarkt herzustellen.

Ein für die Wiederausfuhr bestimmtes Produkt wird lediglich zur Veredelung im Rahmen der Regelung für den Veredelungsverkehr in die EG eingeführt.

Die Übertragung eines innerhalb des EWR (Europäischer Wirtschaftsraum) hergestellten, aber für den Export in ein Drittland bestimmten Produktes.

Ein Produkt wird einem Hersteller für weitere Vorgänge, z. B. Montage, Verpackung, Verarbeitung oder Etikettierung überlassen.

Das Ausstellen eines Produktes bei Messen, Ausstellungen oder Demonstrationsveranstaltungen. Hierbei dürfen Maschinen gezeigt werden, die nicht den Anforderungen der entsprechenden Richtlinien genügen, sofern ein sichtbares Schild auf diesen Umstand hinweist.

Befindet sich das Produkt im Lager des Herstellers oder seines Bevollmächtigten, gilt es grundsätzlich als nicht in Verkehr gebracht, sofern die anwendbaren Richtlinien keine anderslautenden Bestimmungen enthalten.

5.2 Der Begriff des Herstellers

Bei der Entwicklung und dem Bau von Maschinen und komplexen Anlagen müssen die Aspekte von Sicherheit und Gesundheitsschutz integriert werden. Somit ist der Adressat der Maschinenrichtlinie und anderer Produktrichtlinien in erster Linie der Hersteller bzw. Konstrukteur. Für Bauteile oder Komponenten einer Anlage kann es verschiedene Hersteller geben. Die europäische Maschinenrichtlinie geht daher von folgender Definition aus:



Hersteller ist jede natürliche oder juristische Person, die eine von dieser Richtlinie (Anm.: der Maschinenrichtlinie) erfasste Maschine oder eine unvollständige Maschine konstruiert und/oder baut und für die Übereinstimmung der Maschine oder unvollständigen Maschine mit dieser Richtlinie im Hinblick auf ihr Inverkehrbringen unter ihrem eigenen Namen oder Warenzeichen oder für den Eigengebrauch verantwortlich ist. Wenn kein Hersteller im Sinne der vorstehenden Begriffsbestimmung existiert, wird jede natürliche oder

Die **Herstellerpflichten** gelten auch für

- **natürliche oder juristische Personen**, die Erzeugnisse, Fertigteile, Elemente oder Sicherheitsbauteile unterschiedlichen Ursprungs zusammenbauen, verpacken, verar-

beiten oder etikettieren, um sie in eigenem Namen in der Gemeinschaft in Verkehr zu bringen,

- denjenigen, der Produkte wie z. B. Maschinen, Anlagen oder Erzeugnisse durch andere (z. B. einen oder mehrere Subunternehmer) **entwerfen, herstellen, zusammenbauen, verpacken, verarbeiten oder etikettieren lässt**, um sie unter eigenem Namen in der Gemeinschaft in Verkehr zu bringen. Der Hersteller kann zwar bestimmte Arbeiten zur Konstruktion der Maschine, selbst die Entwicklung der gesamten Maschine, an Zulieferer (z. B. Ingenieurbüros) vergeben. Die Verantwortung bleibt jedoch in seiner Hand.
- denjenigen, der Maschinen **für den Eigengebrauch** herstellt. In diesem Fall ist der spätere Benutzer also auch der Hersteller,
- denjenigen, der ein Produkt **wesentlich verändert und in Verkehr bringt**,
- denjenigen, der ein Produkt von einem Hersteller außerhalb des EWR (Europäischer Wirtschaftsraum) **in den EWR importiert**. Er muss, sobald er das Produkt im EWR in Verkehr bringen will, die Herstellerpflichten nach der Maschinenrichtlinie erfüllen. Dies gilt sowohl für gewerbliche Maschinenimporteure und Wiederverkäufer als auch für Endverbraucher als Direktimporteur. Diese Personen sind für das Inverkehrbringen verantwortlich ohne dabei Bevollmächtigte des Herstellers zu sein. Dabei ist es unerheblich, ob das importierte Produkt neu oder gebraucht ist,
- den Hersteller in einem Drittland außerhalb des EWR, der direkt aus seinem Land in den EWR exportiert. Er kann natürlich auch von seinem Land aus die Formalitäten für das Inverkehrbringen erledigen ohne im EWR niedergelassen zu sein. Die Maschinenrichtlinie fordert keine Niederlassung des Herstellers aus einem Drittland im EWR.

Wenn der Hersteller jedoch einen Bevollmächtigten benennt, damit dieser in seinem Namen die Formalitäten für das Inverkehrbringen erledigt, muss dieser auch im EWR niedergelassen sein.



„**Bevollmächtigter**“ ist jede in der Gemeinschaft ansässige natürliche oder juristische Person, die vom Hersteller schriftlich dazu bevollmächtigt wurde, in seinem Namen alle oder einen Teil der Pflichten und Formalitäten zu erfüllen, die mit dieser Richtlinie (Anm.: der Maschinenrichtlinie) verbunden sind.

Name des Herstellers

Die Maschinenrichtlinie fordert im Anhang I, Ziffer 1.7.3, dass Firmenname und vollständige Anschrift des Herstellers auf jeder Maschine **erkennbar, deutlich lesbar und dauerhaft** angegeben sein muss. Außerdem ist der Name des Herstellers oder ggf. seines Bevollmächtigten in der Konformitätserklärung anzugeben. Die Maschinenrichtlinie schreibt die Angabe des Herstellernamens vor, damit der Verantwortliche für das Inverkehrbringen erkennbar wird.

Manchmal lässt sich jedoch nicht ermitteln, wer wirklich für den Entwurf und die Herstellung des Produktes verantwortlich war. Sofern in der jeweiligen Richtlinie nicht anders vorgesehen, mindert diese Tatsache nicht die Verantwortung desjenigen, der das Produkt in der

Gemeinschaft in Verkehr gebracht hat oder bringen will (z. B. eine natürliche oder juristische Person, die ein neues oder gebrauchtes Produkt aus einem Drittland importiert). Dementsprechend muss diese Person sicherstellen, dass das Produkt den anwendbaren Richtlinien entspricht und dass das entsprechende Konformitätsbewertungsverfahren durchgeführt wird.

Wenn eine Maschine unter einer Händlermarke vertrieben wird, kann das Firmenzeichen und die Anschrift des Händlers an der Maschine angebracht sein.

Der Händler, der eine Maschine unter seinem Warenzeichen verkauft, wird auch als der *"scheinbare Hersteller"* bezeichnet. Der bloße Anschein, dass ein Händler eine Maschine unter seinem Namen verkauft, genügt nach ProdSG bereits zur Entstehung von Rechtswirkungen gegenüber dem Kunden. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass Kunden die exakte Rechtsstellung des Verkäufers in Bezug auf die Maschine erkennen können, wenn diese mit einer Handelsmarke versehen ist.

Der Verkäufer hat in diesem Fall alle Pflichten des Herstellers wahrzunehmen (Zusammenstellung der technischen Unterlagen, Konformitätserklärung, CE-Kennzeichnung und damit die Einhaltung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen usw.).

5.3 Der Maschinenbegriff

Die Maschinenrichtlinie gilt für eine Vielzahl von stationären, ortsveränderlich einsetzbaren, handgeführten oder beweglichen Kraft- und Arbeitsmaschinen, und zwar unabhängig davon, ob sie über einen eigenen Antrieb verfügen oder nicht.

Der **Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie** umfasst nach Artikel 1:

- a) Maschinen,
- b) auswechselbare Ausrüstungen,
- c) Sicherheitsbauteile,
- d) Lastaufnahmemittel,
- e) Ketten, Seile, Gurte,
- f) abnehmbare Gelenkwellen und
- g) unvollständige Maschinen.

Die Definition des Begriffs "Maschine" erfolgt in Artikel 2 der Maschinenrichtlinie:



Im Sinne der Richtlinie gilt als "Maschine" eine mit einem anderen Antriebssystem als der unmittelbar eingesetzten menschlichen oder tierischen Kraft ausgestatte oder dafür vorgesehene Gesamtheit miteinander verbundener Teile oder Vorrichtungen, von denen mindestens eines beweglich ist und die für eine bestimmte Anwendung zusammengefügt sind.

In dieser Definition sind einige Schlüsselbegriffe enthalten, die im Folgenden näher betrachtet werden:

"Für eine bestimmte Anwendung"

Die Anwendung des Begriffes "Maschine" ist nicht immer offensichtlich. Bei der Beurteilung kommt es auf den Passus "für eine bestimmte Anwendung" an. Das Erzeugnis muss also einen **"bestimmten Anwendungszweck"** haben, um in den Geltungsbereich der Maschinenrichtlinie zu fallen. So ist z. B. ein zum Einbau in eine Maschine gelieferter Verbrennungsmotor keine Maschine im Sinne der Maschinenrichtlinie, da er vor dem Einbau in die Maschine keinen genau bestimmten Anwendungszweck hat. Dagegen hat ein direkt an seinen Anwender verkaufter Außenbordmotor mit Schraube eine genau definierte Funktion, nämlich Antrieb eines Wasserfahrzeuges (ohne dass dazu von einem Fachmann irgendwelche Veränderungen oder weitere Arbeitsgänge vorgenommen werden müssen). Der Außenbordmotor, der direkt an den Anwender als sofort einsetzbares Erzeugnis mit einem bestimmten Anwendungszweck geliefert wird, gilt als Maschine im Sinne der Richtlinie und muss alle Anforderungen erfüllen. Dagegen ist ein Verbrennungsmotor mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten, der z. B. an einen Schiffsbauer geliefert wird, eine unvollständige Maschine im Sinne der Richtlinie (siehe unten), weil dieser Motor vor dem Einbau in ein Schiff keinen bestimmten Anwendungszweck hatte und der Zweck erst durch den Einbau entsteht.

"von miteinander verbundenen Teilen"

Diese Formulierung schließt ein, dass auch Maschinen, die aus Transportgründen in Einzelteilen oder als Bausätze verkauft werden, der Maschinenrichtlinie unterliegen.

"von denen mindestens eines beweglich ist"

Diese Beweglichkeit muss durch externe Energie (Netzstrom, Batterie, Brennstoff u. a.) oder durch gespeicherte Energie (Federkraft, potentielle Energie durch ein Gewicht u. a.) erreicht werden. Statische Konstruktionen (Regale, Gerüste, Gestelle, Rutschen) sind also keine Maschinen

"mit einem anderen Antriebssystem als der unmittelbar eingesetzten menschlichen oder tierischen Kraft "

Von Hand angetriebene Kaffeemühlen, Handwerkzeuge oder von Hand geschobene Wagen erfüllen diese Definition nicht.

Abweichend von dieser Bestimmung wurden aber Hebezeuge in den Geltungsbereich der Maschinenrichtlinie aufgenommen, deren Energiequelle die direkt angesetzte menschliche Arbeitskraft ist.

"Gesamtheit von miteinander verbundenen Teilen"

Diese Formulierung schließt **Elementarbauteile** von vornherein aus dem Geltungsbereich der Maschinenrichtlinie aus. Elementare Bauteile sind z. B. Kugellager, Befestigungsteile, Sicherungen, Fräswerkzeuge, Bremsscheiben, Blechplatten, Gitter usw.



Eine Maschine ist auch eine Gesamtheit von Maschinen ... oder von unvollständigen Maschinen ... die, damit sie zusammenwirken, so angeordnet sind und betätigt werden, dass sie als Gesamtheit funktionieren. Eine Gesamtheit von Maschinen kann auch als Maschinenanlage bezeichnet werden. Ob auf eine Anordnung von Maschinen die Maschinenrichtlinie anzuwenden ist, hängt von der Erfüllung aller genannten Kriterien ab, die im Abschnitt "Anwendung der Maschinenrichtlinie auf Gesamtheiten von Maschinen" erläutert sind.

Ausnahme: Bestimmte Elementarbauteile wie Lastaufnahmeeinrichtungen (Haken, Ringe, Ringe mit Schaft) fallen aufgrund von Artikel 1 dennoch in den Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie, obwohl sie weder die Definition von "Maschine" noch von "Sicherheitsbauteil" erfüllen.

5.3.1 Auswechselbare Ausrüstungen

In den Geltungsbereich der Maschinenrichtlinie wurden auch auswechselbare Ausrüstungen aufgenommen, um Gefahren durch Ausrüstungen berücksichtigen zu können, die keinen eigenen Antrieb besitzen sondern über eine standardisierte Schnittstelle mit einem Antriebssystem verbunden werden um ihre Funktion zu erfüllen (z. B. Vorsatzgeräte für Küchenmaschinen). Auswechselbare Ausrüstungen erfüllen alle Merkmale einer Maschine.



Eine Auswechselbare Ausrüstung ist eine Vorrichtung, die der Bediener einer Maschine oder Zugmaschine nach deren Inbetriebnahme selbst an ihr anbringt, um ihre Funktion zu ändern oder zu erweitern, sofern diese Ausrüstung kein Werkzeug ist. Auswechselbare Ausrüstungen müssen eine eigene Konformitätserklärung besitzen und mit der CE-Kennzeichnung versehen sein.

Diese Ausrüstungsgegenstände werden häufig lange nach dem Kauf der Basismaschine von einem anderen Zulieferer erworben. Durch die Einbeziehung solcher Ausrüstungsgegenstände in die Maschinenrichtlinie wollte man verhindern, dass Zulieferer nicht richtlinienkonforme Ausrüstungen in Verkehr bringen unter dem Vorwand, sie verfügten über keinen eigenen Antrieb, sie könnten alleine nicht funktionieren und würden daher nicht unter die Maschinenrichtlinie fallen. Ersatzteile oder Werkzeuge fallen nicht unter den Begriff „auswechselbare Ausrüstungen“, da sie nicht die Grundfunktion der Maschine ändern.

5.3.2 Sicherheitsbauteile



„Sicherheitsbauteil“: ein Bauteil,

- das zur Gewährleistung einer Sicherheitsfunktion dient,
- gesondert in Verkehr gebracht wird,
- dessen Ausfall und/oder Fehlfunktion die Sicherheit von Personen gefährdet und
- das für das Funktionieren der Maschine nicht erforderlich ist oder durch für das Funktionieren der Maschine übliche Bauteile ersetzt werden kann.

Das Sicherheitsbauteil muss eine vollständige gebrauchsfertige Einheit sein, die unmittelbar in eine Maschine eingebaut werden kann und nach ihrem Einbau Sicherheitsfunktionen übernimmt.

Eine nicht erschöpfende Liste von Sicherheitsbauteilen findet sich in Anhang V der Richtlinie. Sicherheitsbauteile sind z. B.:

- Not-Halt-Befehlsgeräte,
- Schutzeinrichtungen,
- Überlastsicherungen,
- Personen-Rückhalteeinrichtungen für Sitze,
- Logikeinheiten zur Gewährleistung einer Sicherheitsfunktion
- Ventile mit zusätzlicher Ausfallerkennung für die Steuerung gefährlicher Maschinenbewegungen,
- Systeme zur Beseitigung von Emissionen von Maschinen, z. B. Absaugungen,
- Überrollschutzaufbauten,
- Zweihandschaltungen.



Sicherheitsbauteilen muss eine Konformitätserklärung beigelegt sein und sie erhalten eine CE-Kennzeichnung

5.3.3 Sicherheitsbauteile, die Anhang IV unterliegen

Anhang IV der Maschinenrichtlinie enthält auch Sicherheitsbauteile. Für diese Sicherheitsbauteile ist ein Konformitätsbewertungsverfahren nach Artikel 12 Absatz 3 oder 4 durchzuführen. Solche Sicherheitsbauteile sind z. B.:

- Schutzeinrichtungen zur Personendetektion,
- Logikeinheiten für Sicherheitsfunktionen,
- Überrollschutzaufbauten (ROPS=Roll Over Protective Structure),
- Schutzaufbauten gegen herabfallende Gegenstände (FOPS=Falling Objects Protective Structure),
- kraftbetriebene bewegliche trennende Schutzeinrichtungen an Maschinen gemäß Anhang IV Nummern 9, 10 und 11 (spezielle Pressen und Kunststoffspritzgießmaschinen mit Handbeschickung).

5.3.4 Gesamtheit von Maschinen

In Betrieben der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie werden häufig Maschinen zu Anlagen zusammengefügt

Die Einzelmaschinen sind in der Regel so angeordnet sowie funktionstechnisch und steuerungstechnisch so miteinander verknüpft, dass sie als Gesamtheit einem bestimmten Zweck dienen. Diese Verknüpfung reicht vom einfachen Signalaustausch bis zur Einbindung in eine übergeordnete Steuerung. Solche Anlagen sind z. B. Verpackungslinien in der Nahrungsmittelindustrie oder Abfülllinien in der Getränkeindustrie.

Insbesondere in der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie sind die vorhandenen Produktionslinien von einem hohen Verkettungsgrad gekennzeichnet. Der hohe Verkettungsgrad wird wesentlich von hygienetechnischen Aspekten bestimmt. Die Maschinenrichtlinie hat die hygienetechnischen Aspekte in einem besonderen Abschnitt aufgenommen.

Klärungsbedarf besteht dahingehend, ob die Gesamtheit von neuen Einzelmaschinen als „Gesamtheit von Maschinen“ im Sinne der Maschinenrichtlinie anzusehen ist und demzufolge auch eine Konformitätserklärung und die CE-Kennzeichnung benötigt. Zu dieser Thematik wurde unter Federführung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAUA) ein Interpretationspapier zum Thema „Gesamtheit von Maschinen“ erarbeitet (Bekanntmachung des BMAS vom 05.05.2011, IIIb5-39607-3).



Die Maschinenrichtlinie definiert in Artikel 2, Abs.1 Buchstabe a) vierter Spiegelstrich „eine Gesamtheit von Maschinen, die, damit sie zusammenwirken, so angeordnet sind und betätigt werden, dass sie als Gesamtheit funktionieren“ als Maschine.

Artikel 5 der Maschinenrichtlinie verpflichtet den Hersteller für jede hergestellte Maschine eine EG-Konformitätserklärung gem. Anhang II auszustellen und die CE-Kennzeichnung anzubringen.

Damit eine Gesamtheit von Maschinen im Sinne der Maschinenrichtlinie vorliegt, müssen gemäß dem o. g. Interpretationspapier ein

- produktionstechnischer Zusammenhang **und**
- ein sicherheitstechnischer Zusammenhang

bestehen.

Sind **beide** Kriterien erfüllt, ist auf die betreffende Gesamtheit von Maschinen die Maschinenrichtlinie anzuwenden und eine Konformitätserklärung (in Bezug auf diese Gesamtheit) mit zugehöriger CE-Kennzeichnung zu vergeben. Sind eines oder beide der Kriterien nicht zutreffend, liegt keine Gesamtheit im Sinne der Maschinenrichtlinie vor. Nachfolgend einige Erläuterungen auf der Basis des genannten Interpretationspapiers:

Produktionstechnischer Zusammenhang

Ein produktionstechnischer Zusammenhang besteht, wenn **alle** nachfolgenden Kriterien gegeben sind:

- Die Maschinen sind als Gesamtheit angeordnet (zusammenhängende Aufstellung) **und**
- wirken so zusammen, dass sie für ein gemeinsames Ziel eine Einheit bilden. Ein gemeinsames Ziel ist beispielsweise die Herstellung von verkaufsfertig verpackten Süßwaren oder die Abfüllung von Getränken in 1,5 l-PET-Flaschen. **und**
- Die einzelnen Maschinen werden als Gesamtheit über eine gemeinsame oder übergeordnete Steuerungen betätigt. Das Positionspapier weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass bei Vorliegen einer Verbindung der Einzelmaschinen über ein gemeinsames Not-Halt-Befehlsgerät sich daraus allein nicht eine Gesamtheit von Maschinen i.S.d. MRL ergibt.

Liegt kein produktionstechnischer Zusammenhang vor, handelt es sich nicht um eine Gesamtheit von Maschinen i.S.d. MRL.

Sicherheitstechnischer Zusammenhang

Ein sicherheitstechnischer Zusammenhang liegt vor, wenn ein Ereignis an einer Maschine zu einer Gefährdung an anderen Maschinen führen kann. Die dann notwendigen sicherheitstechnischen Maßnahmen (z.B. Sicherheitssteuerung für die Gesamtheit) gewährleisten die Sicherheit der Gesamtheit. Basis für die zu treffende Entscheidung, ob ein sicherheitstechnischer Zusammenhang besteht, ist die Untersuchung der Schnittstellen zwischen den einzelnen Maschinen.

Wird im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung festgestellt, dass die an den Schnittstellen zwischen den Maschinen auftretenden Gefährdungen als gering zu betrachten sind und durch einfache, trennende und willensunabhängige Schutzmaßnahmen beseitigt werden können oder ein akzeptables Risiko erreicht werden kann, können die betreffenden Maschinen als Einzelmaschinen betrachtet werden.

Sofern kein sicherheitstechnischer Zusammenhang besteht, sind die jeweiligen Maschinen weiterhin als Einzelmaschinen zu betrachten. Eine Konformitätserklärung und eine zugehörige CE-Kennzeichnung für die Gesamtanlage sind in diesem Fall nicht erforderlich.

Unabhängig davon, ob die Beurteilung ergibt, dass die Maschinenrichtlinie auf die Gesamtheit anzuwenden ist oder nicht, bedarf es in jedem Fall einer Risikobeurteilung, um feststellen zu können, ob eine sicherheitstechnische Verknüpfung vorliegt. Dabei sind die Schnittstellen zwischen den Einzelmaschinen und Möglichkeiten der Übertragung von Gefährdungen im Rahmen einer Risikobeurteilung zu untersuchen. Damit behält die Risikobeurteilung weiterhin ihre zentrale Bedeutung.

Die Anwendung der genannten Kriterien soll an nachfolgenden Beispielen dargestellt werden:

Beispiel 1

Zur Herstellung von Sammelpackungen wird eine Verpackungsmaschine, die PET-Flaschen in eine Faltschachtel einbringt, mit einer Verschließmaschine kombiniert. Die Verbindung der Maschinen erfolgt mittels einer dritten Maschine, einer angetriebenen Rollenbahn. Am Einlauf der Verschließmaschine sorgt ein Sensor dafür, dass bei einem Produktstau die zugehörige Verschließmaschine in Halt geht. Ein weiterer Sensor an der Rollenbahn schaltet bei Produktstau die Rollenbahn ab. Ebenso ist der Auslauf der Verpackungsmaschine mit einem Sensor versehen, der bei Produktstau die Verpackungsmaschine abschaltet.

Produktionstechnischer Zusammenhang

Die Maschinen sind zu dem Zweck angeordnet, PET-Flaschen in einen Karton einzubringen und den Karton transportfertig zu verschließen. Das Kriterium eines gemeinsamen Zieles einer produktionstechnischen Einheit ist gegeben.

Die Maschinen sind nicht über eine gemeinsame Steuerung miteinander verbunden. Eine steuerungstechnische Verknüpfung – als bestimmendes Merkmal für einen produktionstechnischen Zusammenhang – ist somit nicht vorhanden.

Der produktionstechnische Zusammenhang ist insgesamt nicht gegeben.

Sicherheitstechnischer Zusammenhang

Im Rahmen der Risikobeurteilung wurden an den Schnittstellen geringe Quetsch- bzw. Einzugsgefährdungen identifiziert. Diese Gefährdungen wurden durch einfache trennende Schutzeinrichtungen beseitigt.

Die Risikobeurteilung hat ergeben, dass eine Gefährdungsübertragung von einer Maschine auf eine andere Maschine nicht möglich ist.

(Anmerkung: Dieses Ergebnis hat in dem vorliegenden Beispiel unmittelbare Auswirkung auf die Aussage zur steuerungstechnischen Verknüpfung. Hätte die Gefährdungsanalyse in die-sem Punkt ergeben, dass eine gemeinsame Abschaltung aus sicherheitstechnischen Gründen notwendig ist, wäre eine steuerungstechnische Verknüpfung gegeben. Insofern sind die Ergebnisse der Risikobeurteilung ggf. erneut im Hinblick auf die zuvor betrachteten Kriterien anzuwenden.)

Im Sinne des Interpretationspapiers liegt kein sicherheitstechnischer Zusammenhang vor.

Ergebnis

Es liegt keine Gesamtheit von Maschinen im Sinne der Maschinenrichtlinie vor.

Das zweite Beispiel zur Anwendung des Interpretationspapiers greift eine ähnliche Konfiguration wie im Beispiel 1 auf. Allerdings liegen in dem nachfolgenden Beispiel andere Gegebenheiten bei der steuerungstechnischen Verknüpfung vor.

Beispiel 2

Zur Herstellung von Sammelpackungen wird eine Verpackungsmaschine, die PET-Flaschen in eine Faltschachtel einbringt, mit einer Verschließmaschine kombiniert. Die Verbindung der Maschinen erfolgt mittels einer angetriebenen Rollenbahn. Am Einlauf der Verschließmaschine, in der Mitte der Rollenbahn sowie am Auslauf der Verpackungsmaschine befinden sich Sensoren, die einen Produktstau detektieren. Jeder dieser Sensoren bewirkt bei Produktstau eine Abschaltung der Verpackungsmaschine, der Rollenbahn und der Verschließmaschine.

Produktionstechnischer Zusammenhang

Die Maschinen sind zu dem Zweck angeordnet, PET-Flaschen in einen Karton einzubringen und den Karton transportfertig zu verschließen. Das Kriterium eines gemeinsamen Zieles einer produktionstechnischen Einheit ist gegeben.

Sobald ein Sensor einen Produktstau erkennt, führt dies zur Abschaltung aller Maschinen. Somit ist eine übergeordnete Steuerung vorhanden. Das Kriterium der steuerungstechnischen Verbindung ist gegeben.

Der produktionstechnische Zusammenhang ist gegeben.

Sicherheitstechnischer Zusammenhang

Im Rahmen der Risikobeurteilung wurden an den Schnittstellen Quetsch- bzw. Einzuggefährdungen identifiziert. Diese Gefährdungen können aus funktionstechnischen Gründen nicht durch einfache trennende Schutzeinrichtungen beseitigt werden.

Die Risikobeurteilung hat ergeben, dass ein unerwartetes Wiederanlaufen der Anlage, z.B. nach Beseitigung eines Produktstaus an der Rollenbahn, möglich ist und ein Verletzungsrisiko besteht. Daher sind sicherheitstechnische Maßnahmen zu treffen, die auf die Gesamtanlage zu beziehen sind. Das Kriterium der sicherheitstechnischen Verknüpfung ist gegeben.

Ergebnis

Im Sinne der Maschinenrichtlinie liegt eine Gesamtheit von Maschinen vor

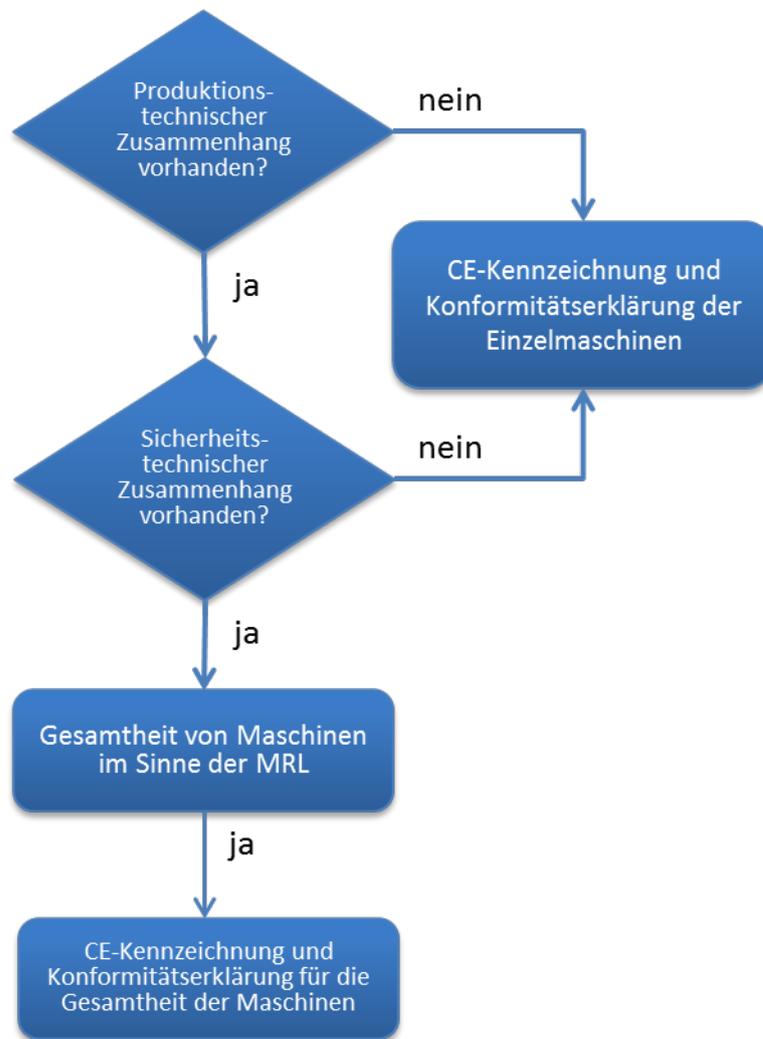


Abbildung 5: Entscheidungsschritte zur Anwendung der Maschinenrichtlinie auf Maschinenanlagen

Quelle: Interpretationspapier des BMAS und der Länder zum Thema „Gesamtheit von Maschinen“, Bek. des BMAS vom 05.05.2011, IIIb5-39607-3

Bei der Anwendung des Schemas ist zu beachten, dass es darauf zugeschnitten ist, dass alle betrachteten Maschinen bereits eine CE-Kennzeichnung und eine zugehörige Konformitätserklärung besitzen. Für den Fall des Zusammenfügens von Maschinen mit unvollständigen Maschinen zu einer Maschine fällt diese Gesamtheit unter die Maschinenrichtlinie. Somit ist für diese Gesamtheit die CE-Kennzeichnung anzubringen und eine Konformitätserklärung auszustellen.

5.4 Unvollständige Maschinen

Artikel 13 der Maschinenrichtlinie bezieht sich auf das Inverkehrbringen von unvollständigen Maschinen.

Eine unvollständige Maschine ist „eine Gesamtheit, die fast eine Maschine bildet, für sich genommen aber keine bestimmte Funktion erfüllen kann. Ein Antriebssystem stellt eine unvollständige Maschine dar. Eine unvollständige Maschine ist nur dazu bestimmt, in andere Maschinen oder in andere unvollständige Maschinen oder Ausrüstungen eingebaut oder mit ihnen zusammengefügt zu werden, um zusammen mit ihnen eine Maschine im Sinne dieser Richtlinie zu bilden.“(RL 2006/42/EG; Artikel 3, g)

Unvollständige Maschinen sind keine Maschinen im Sinne der Definition von Artikel 2 Satz 1 der Richtlinie. Aus diesem Grund gelten für unvollständige Maschinen auch nur die Anforderungen der Richtlinie, die unvollständige Maschinen ausdrücklich in Bezug nehmen. Im Unterschied zu (vollständigen) Maschinen, die den Anforderungen des Anh. 1 der Richtlinie vollständig entsprechen müssen, muss der Hersteller unvollständiger Maschinen lediglich angeben, welche grundlegenden Anforderungen der Richtlinie zur Anwendung kommen und erfüllt werden.



Unvollständigen Maschinen werden statt einer Konformitätserklärung eine Einbauerklärung und eine Montageanleitung beigelegt. Sie erhalten keine CE-Kennzeichnung

5.5 Ausnahmen

Artikel 1 Abs. 2 der Maschinenrichtlinie enthält eine abschließende Aufzählung der Produkte, die vom Geltungsbereich der Richtlinie ausgeschlossen sind.

5.6 Voraussetzungen für das Inverkehrbringen von Maschinen

Der Hersteller ist verpflichtet, seine Maschinen entsprechend den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie und evtl. anderer mitgeltender Richtlinien zu entwickeln, herzustellen und die in der Richtlinie vorgeschriebenen Konformitätsbewertungsverfahren einzuhalten. Die Erfüllung dieser Anforderungen ist zwingende Voraussetzung für das Inverkehrbringen und die Inbetriebnahme von Maschinen und Sicherheitsbauteilen in der Europäischen Gemeinschaft.

Dabei hat der Hersteller sowohl die bestimmungsgemäße Verwendung als auch die anormalen Betriebszustände (Störungssuche, Störungsbeseitigung, sonstige unerwünschte Betriebszustände) sowie den vorhersehbaren Fehlgebrauch zu berücksichtigen.

Die **bestimmungsgemäße Verwendung** ist die Verwendung, für die eine Maschine nach ihrem technischen Zweck bestimmt, ausgelegt und geeignet ist. Zur Verwendung gehören z. B. auch Automatikbetrieb, manuelle Steuerung, Rüsten, Programmieren, Instandhalten und Reinigen.

Vor dem Inverkehrbringen sind insbesondere die folgenden grundsätzlichen Anforderungen aus der Maschinenrichtlinie zu erfüllen:

Schritte vor dem Inverkehrbringen	
1	Maschine muss unter Berücksichtigung der Risikobeurteilung entworfen und gebaut werden.
2	Soweit zutreffend, müssen die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten werden.
3	Neben der Maschinenrichtlinie sind die Anforderungen aller mitgeltenden Richtlinien zu erfüllen.
4	Erstellung der technischen Unterlagen (Bereithalten für eine Dauer von mindestens 10 Jahren)
5	Erstellung einer Betriebsanleitung (als Bestandteil der technischen Unterlagen) für jede Maschine, damit sie ordnungsgemäß verwendet, instandgesetzt und eingestellt werden kann.
6	Durchführung des Konformitätsbewertungsverfahrens,
7	Konformitätserklärung: für Maschinen
8	Einbauerklärung, Montageanleitung: für unvollständige Maschinen
9	Anbringen der CE-Kennzeichnung an Maschinen

Abbildung 6: Anforderungen vor dem Inverkehrbringen

Um alle mit der zu konstruierenden Maschine verbundenen Gefahren zu ermitteln, ist der Hersteller gemäß Anhang I der Maschinenrichtlinie (Vorbemerkung) verpflichtet, eine **Risikobeurteilung** durchzuführen. Die Risikobeurteilung ist immer durchzuführen, auch wenn Normen verwendet werden.

Soweit produktspezifische Normen (C-Normen) existieren, kann der Hersteller diese Normen anwenden. Vorteil: Bei Anwendung dieser Normen wird die Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie vermutet (sog. Vermutungswirkung). Dadurch wird auch die Dokumentation der Risikobeurteilung erleichtert.

Für die Anwendungen der in den Normen angeführten Maßnahmen ist es erforderlich, dass der Hersteller die mit seiner Maschine verbundenen Risiken mit den in der Norm beschriebenen vergleicht und die Anwendbarkeit der angegebenen Maßnahmen prüft.

Vom Hersteller ist die nachfolgende **Hierarchie zur Minimierung von Risiken** in der angegebenen Reihenfolge zwingend einzuhalten:

- Beseitigung der Gefährdungen durch konstruktive Maßnahmen
- Minimierung des Risikos durch konstruktive Maßnahmen
- Ergreifen notwendiger Schutzmaßnahmen falls Stufe 1 und 2 keine ausreichende Risikominderung ergeben
- Unterrichtung des Benutzers über Restgefahren (z. B. in der Betriebsanleitung).

Der Hersteller muss auf jeder Maschine die folgenden Mindestangaben deutlich lesbar und unverwischbar anbringen:

- Name und vollständige Anschrift des Herstellers
- Bezeichnung der Maschine
- CE-Kennzeichnung gem. Anhang III der Maschinenrichtlinie
- Baureihen- oder Typbezeichnung
- ggf. Seriennummer.
- Baujahr (Jahr des Abschlusses des Herstellungsprozesses)

5.7 Auswahl spezifischer Anforderungen

Die folgende Tabelle zeigt spezifische Anforderungen, die sich aus dem Anhang I der Maschinenrichtlinie ergeben:

Anforderung nach Maschinenrichtlinie, Anhang I
Integration der Sicherheit Die Maschine ist so zu konstruieren und zu bauen, dass sie unter den vorgesehenen Bedingungen ihrer Funktion gerecht wird und dass Betrieb, Rüsten und Wartung bei bestimmungsgemäßer Verwendung und vorhersehbarer Fehlanwendung ohne Gefährdung von Personen erfolgen können.
Vermeidung von Unfallrisiken Die Maßnahmen müssen darauf abzielen, Unfallrisiken während der gesamten Lebensdauer der Maschine auszuschließen.
Vorhersehbare Benutzung Nicht nur die bestimmungsgemäße Verwendung der Maschine ist in Betracht zu ziehen, sondern auch jede vernünftigerweise vorhersehbare nicht bestimmungsgemäße Benutzung
Zubehör Lieferung aller wesentlichen Spezialausrüstungen oder Zubehörteile die notwendig sind, um die Maschine risikofrei warten, rüsten und betreiben zu können.
Steuerungen Steuerungen müssen so konzipiert und gebaut werden, dass es nicht zu Gefährdungen kommt.
Störungen des Steuerkreises Ein Defekt in der Logik des Steuerkreises, eine Störung oder Beschädigung darf nicht zu gefährlichen Situationen führen.
Stellteile Stellteile müssen so beschaffen und angebracht sein, dass ein sicheres, unbedenkliches, schnelles und eindeutiges Betätigen möglich ist.
Ingangsetzen Das Ingangsetzen einer Maschine darf nur durch absichtliche Betätigung einer hierfür vorgesehenen Befehlseinrichtung möglich sein.

Anforderung nach Maschinenrichtlinie, Anhang I

Mehrere Befehlseinrichtungen

Verfügt eine Maschine über mehrere Befehlseinrichtungen zum Ingangsetzen und kann sich das Bedienungspersonal gegenseitig gefährden, müssen zusätzliche Einrichtungen diese Gefahr ausschließen.

Stillsetzen

Jede Maschine muss mit einer Befehlseinrichtung zum sicheren Stillsetzen der gesamten Maschine ausgerüstet sein.

Not-Halt-Befehlseinrichtungen

Jede Maschine muss mit einer Not-Halt-Befehlseinrichtung ausgerüstet sein, durch die eine unmittelbar drohende oder eintretende Gefahr vermieden werden kann, außer bei Maschinen, bei denen die Gefahr durch die Notbefehlseinrichtung nicht gemindert werden kann, und bei handgeführten Maschinen.

Verkettete Anlagen

Bei verketteten Anlagen muss die Not-Halt-Befehlseinrichtung nicht nur die Maschine, sondern auch alle vor- und nachgeschalteten Einrichtungen stillsetzen können, deren Weiterbetrieb eine Gefahr darstellen kann.

Steuerungs- oder Betriebsarten

Die gewählte Steuerungs- oder Betriebsart muss allen anderen Steuerungs- oder Betriebsarten außer dem Not-Halt übergeordnet sein.

Betriebsartenwahlschalter

Ist die Wahl verschiedener Steuerungs- oder Betriebsarten möglich, muss ein in jeder Stellung abschließbarer Betriebsartenwahlschalter vorhanden sein.

Unterbrechung der Energieversorgung

Eine Unterbrechung, eine Wiederkehr der Energieversorgung nach einer Unterbrechung oder eine sonstige Änderung der Energieversorgung darf nicht zu einem gefährlichen Zustand führen.

Mechanische Gefährdungen

Bei mechanischen Gefährdungen durch mangelnde Standsicherheit, Stabilität, Bruchrisiko beim Betrieb, herabfallende und herausgeschleuderte Gegenstände, Oberflächen, Kanten, Ecken, mehrfach kombinierte Maschinen, Änderung der Betriebsparameter oder bewegliche Teile sind geeignete Maßnahmen zu treffen.

Schutzeinrichtungen

Je nach Gefahrenlage und Betriebsbedingungen sind geeignete Schutzeinrichtungen vorzusehen: trennende (feststehende, bewegliche, zugangsbeschränkende, verstellbare) und nichttrennende Schutzeinrichtungen.

Gefahren durch elektrische Energie

Gefahren durch elektrische Energie sind unter Berücksichtigung der Niederspannungsrichtlinie zu vermeiden.

Gefahren durch extreme Temperaturen

Gefahren durch extreme Temperaturen müssen ermittelt und Maßnahmen zu deren Beseitigung getroffen werden.

Anforderung nach Maschinenrichtlinie, Anhang I

Brand- und Explosionsgefahr

Jegliche von der Maschine selbst oder durch freigesetzte oder verwendete Substanzen verursachte Brand- und Explosionsgefahr muss vermieden werden.

Physikalische Einwirkungen

Gefahren durch physikalische Einwirkungen (Lärm, Vibration, Strahlung) müssen vermieden werden.

Chemische Einwirkungen

Gefahren durch chemische Einwirkungen (Emission von Gasen, Stäuben, Nebeln, Dämpfen) müssen vermieden werden.

Gefahr, in der Maschine eingeschlossen zu bleiben

Die Gefahr, in einer Maschine eingeschlossen zu bleiben, muss beseitigt sein, oder wenn dies nicht möglich ist, muss Hilfe herbeigerufen werden können.

Sturzgefahr

Gefahren durch Ausrutschen, Stolpern oder Sturz auf oder von Maschinenteilen herab sind zu vermeiden.

Instandhaltung

Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, einschl. der Reinigung innenliegender Teile und des Rüstens, müssen im Stillstand vorgenommen werden können. Ist dies aus technischen Gründen nicht möglich, müssen diese Arbeiten durch andere Maßnahmen sicher durchgeführt werden können.

Fehlerdiagnose

Bei automatischen Maschinen muss der Hersteller eine Schnittstelle zum Anschluss einer Einrichtung für Fehlerdiagnose vorsehen.

Automatische Maschinen

Wechselteile von automatischen Maschinen müssen einfach und gefahrlos montiert und demontiert werden können.

Zugänge zu Eingriffspunkten

Alle Stellen, die für Betrieb, Einrichten und Instandhaltung zugänglich sein müssen, müssen gefahrlos erreicht werden können.

Eingriffe des Bedienungspersonals

Kann ein Eingreifen des Bedienungspersonals nicht vermieden werden, so muss das Eingreifen leicht und sicher auszuführen sein.

Anzeige- und Signalvorrichtungen

Anzeigevorrichtungen und Signaleinrichtungen müssen eindeutig, leicht verständlich und leicht wahrnehmbar sein.

Warneinrichtungen

Bei Warneinrichtungen müssen Vorkehrungen getroffen werden, damit die ständige Funktionsbereitschaft durch das Bedienungspersonal überprüft werden kann.

Restgefahren

Verbleiben Restgefahren trotz aller getroffenen Vorkehrungen, hat der Hersteller darauf hinzuweisen (z. B. in der Betriebsanleitung).

Abbildung 7: Spezifische Anforderungen an die Beschaffenheit von Maschinen

5.7.1 Anforderungen an Befestigungsmittel von feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen

Kaum eine Anforderung der Maschinenrichtlinie ist so kontrovers diskutiert worden, wie die der Befestigungsmittel feststehender trennender Schutzeinrichtungen in Bezug auf die „Unverlierbarkeit“ derselben: Nach Ziff. 1.4.2.1 Anhang 1 der Maschinenrichtlinie müssen die Befestigungsmittel „ nach dem Abnehmen der Schutzeinrichtungen mit den Schutzeinrichtungen oder der Maschine verbunden bleiben.“

Die Erläuterungen der Europäischen Kommission¹ machen deutlich, dass die Formulierung der Anforderung 1.4.2.1 beabsichtigt, das mit dem Verlorengehen von einem oder mehreren Befestigungsmitteln verbundene Risiko zu reduzieren, z.B. wenn die Schutzeinrichtung im Zusammenhang mit Instandhaltungsarbeiten abgenommen wird. Verlorengegangene Befestigungsmittel können dazu führen, dass Schutzeinrichtungen nicht mehr oder nur teilweise befestigt werden. Darüber hinaus können verlorengegangene Befestigungsmittel durch ungeeignete ersetzt werden, wodurch es zu einem Verlust oder einer Einschränkung der Schutzwirkung einer Schutzeinrichtung kommen kann.

Gemäß den Erläuterungen ist die Anwendung der Anforderung 1.4.2.1 abhängig von der Risikobeurteilung des Herstellers. Sie gilt für feststehende Schutzeinrichtungen, die vom Benutzer abgenommen werden können und dabei das Risiko des Verlustes von Befestigungsmitteln besteht, z.B. während der routinemäßigen Reinigung, Einstell- oder Instandhaltungstätigkeiten am Verwendungsort.

Im Gegensatz dazu ist die Anforderung 1.4.2.1 z.B. nicht unbedingt anzuwenden, wenn die feststehenden Schutzeinrichtungen lediglich abgenommen werden müssen im Zusammenhang mit einer kompletten Überholung, einer Großreparatur oder einer Demontage, um an anderer Stelle wieder aufgebaut zu werden. Ebenso kann auf die Anwendung dieser Anforderung bei Gehäusen von Maschinen verzichtet werden, die für Verbraucher bestimmt sind und bei denen die Betriebsanleitung darauf hinweist, dass Reparaturen, die ein Abnehmen der Schutzeinrichtungen erfordern, ausschließlich in speziellen Werkstätten durchgeführt werden dürfen.

Unter Berücksichtigung dieser Aspekte sollte auf der Basis einer Risikobeurteilung ermittelt werden, welche konkrete Gesamtsituation vorhanden ist und welche Ausführungsform der Befestigungsmittel für den speziellen Anwendungsfall erforderlich ist.

5.7.2 Anforderungen an Maschinen, die feste Ladestellen anfahren

Bei der Festlegung von Maßnahmen zur Beseitigung von Risiken an diesen Maschinen (z.B. Vertikalförderer) ist zu beachten, dass mit der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG gegenüber ihrer Vorgängerin 98/37/EG ergänzende Anforderungen gestellt werden. Diese Anforderungen beziehen sich auf die Verhinderung des Risikos, dass Personen in den durchfahrenen Bereich stürzen können, wenn sich kein Lastträger an der Ladestelle befindet.

¹ Leitfaden zur Anwendung der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Herausgeber: Europäische **Kommission**, Juni 2010, Bezugsquelle siehe Anhang 3

Nach Anhang 1, Ziff. 4.1.2.8.5 der Maschinenrichtlinie müssen zur Verhinderung dieses Risikos trennende Schutzeinrichtungen (z.B. geeignete Rolltore, automatisch wirksame Geländer) verwendet werden.

Zusätzliche Erläuterungen zu dieser Thematik werden in dem Artikel „Die Last (mit der) Übergabe“ in Ausgabe 5/2010 der BGN Akzente (online verfügbar auf www.bgn.de) gegeben.

Hinweise zu Schutzeinrichtungen und Einrichtungen mit Schutzfunktion

Schutzeinrichtungen sind Einrichtungen zum Schutz von Personen vor Gefährdungen, die durch das Erreichen von Gefahrstellen entstehen oder von Gefahrquellen ausgehen. Man spricht von

Trennenden Schutzeinrichtungen, z. B. Verkleidungen, Verdeckungen, Umzäunungen.

Ortsbindenden Schutzeinrichtungen, z. B. Zweihandschaltungen.

Sensitive Schutzeinrichtung (SPE): Einrichtung zur Erkennung ob sich eine Person oder ein Körperteil über eine festgelegte Grenze bewegt (z. B. in einen Gefährdungsbereich hinein) (Annäherungsreaktion) oder ob eine Person sich in einem festgelegten Bereich aufhält (Anwesenheitsmeldung)

Aktive optoelektronische Schutzeinrichtung (AOPD): Einrichtung, deren Abtastfunktion durch aussendende und empfangende optoelektronische Bauteile erfolgt

Durch Formschluss wirkende Schutzeinrichtung: Einrichtung, die in einen Mechanismus ein mechanisches Hindernis (z. B. Keil, Spindel, Strebe, Anschlag) einführt, das durch seine Eigenfestigkeit jede gefährdende Bewegung verhindern kann

Begrenzungseinrichtung: Einrichtung, die verhindert, dass eine Maschine oder (ein) gefährdende(r) Maschinenzustand(zustände) eine vorgegebene Grenze überschreitet (z. B. räumliche Grenze, Druckgrenze, Lastmomentgrenze)

Zusätzliche Anforderungen an Nahrungsmittelmaschinen und Maschinen für kosmetische und pharmazeutische Produkte werden in Abschnitt 2.1 des Anhangs I aufgeführt. Dazu gehören z. B. Maschinen für

- Transport (Förderbänder usw.)
- Bearbeitung (Schneidemaschinen usw.)
- Behandlung (Kühlanlagen usw.) und
- Verpackung

Nahrungsmittelmaschinen müssen die hygienische Qualität der Lebensmittel erhalten und diese vor allen Verschmutzungen schützen.

Folgende Hygieneregeln müssen gem. Maschinenrichtlinie beachtet werden:

Infektionsgefahr

Nahrungsmittelmaschinen müssen so konzipiert und gebaut werden, dass die Gefahr einer Infektion, Krankheit oder Ansteckung ausgeschaltet ist.

Materialien

Materialien müssen den einschlägigen Richtlinien genügen. Die Maschinen müssen so konzipiert und gebaut sein, dass sie vor jeder Benutzung gereinigt werden können.

Flächen und Verbindungen

Alle Flächen sowie ihre Verbindungen müssen glatt sein (keine Rauheit oder Vertiefungen), Vorsprünge, Kante und Aussparungen sind auf ein Mindestmaß zu beschränken, Innenflächen müssen Abrundungen mit ausreichendem Radius aufweisen

Reinigung

Alle mit Lebensmitteln in Berührung kommenden Flächen müssen leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein. Reinigungs-, Desinfizierungs- und Spülmittel müssen ungehindert abfließen können.

Eindringen von Fremdstoffen

Jegliches Eindringen von Substanzen oder Lebewesen muss verhindert sein, organische Verbindungen dürfen sich nicht festsetzen können

Betriebsstoffe

Betriebsstoffe, z. B. Schmierstoffe, dürfen nicht mit Lebensmitteln in Berührung kommen können.

Abbildung 8: Zusätzliche Anforderungen an neue Nahrungsmittelmaschinen

5.8 Die technischen Unterlagen

Die technischen Unterlagen beinhalten die technische Dokumentation sowie bei Serienfertigung eine Aufstellung der intern getroffenen Maßnahmen zur Gewährleistung der Übereinstimmung aller gefertigten Maschinen mit den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie. Der Begriff "technische Unterlagen" darf nicht mit dem Begriff "technische Dokumentation" verwechselt werden. Die technische Dokumentation beinhaltet als Kernstück die Risikobeurteilung für die Maschine sowie Konstruktionsdetails und enthält damit technisches Know-how des Herstellers. Daher verbleibt die technische Dokumentation beim Hersteller – mit Ausnahme der Betriebsanleitung.

Die Bestandteile einer technischen Dokumentation sind in Anhang VII der Maschinenrichtlinie beschrieben:

- Allgemeine Beschreibung der Maschine
- Gesamtplan der Maschine sowie Steuerkreispläne
- Detaillierte und vollständige Pläne, evtl. mit Berechnungen, Versuchsergebnissen etc.
- Unterlagen zur Risikobeurteilung mit Rückschluss auf das angewendete Verfahren
- Liste der für die Maschine geltenden grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen

- Liste angewandeter Normen und anderer technischer Spezifikationen, die bei der Konstruktion berücksichtigt wurden
- Beschreibung der zur Abwendung ermittelter Gefährdungen oder zur Risikominde- rung ergriffenen Schutzmaßnahmen und gegebenenfalls eine Angabe der von der Maschine ausgehenden Restrisiken
- ggf. Prüfberichte
- ein Exemplar der Betriebsanleitung
- ggf. Einbauerklärung und Montageanleitung für unvollständige Maschinen
- ggf. Kopie der EG-Konformitätserklärung für in die Maschine eingebaute andere Ma- schinen oder Produkte,
- eine Kopie der EG-Konformitätserklärung

Die technischen Unterlagen müssen dem Benutzer nicht ausgehändigt werden. Auf der Ba- sis der Maschinenrichtlinie ergibt sich kein Rechtsanspruch auf die Einsichtnahme in die Technischen Unterlagen. Aufgrund der Schutzbedürftigkeit des technischen Know-hows des Herstellers ist der Zugriff auf diese Informationen an bestimmte Bedingungen geknüpft.

Die technische Dokumentation muss nur auf ausdrücklichen und begründeten Antrag einer nationalen Behörde vom Hersteller oder seinem Bevollmächtigten vorgelegt werden können. Diese Aufforderung erfolgt dann, wenn die zuständige Behörde die Richtigkeit der Konformi- tätserklärung überprüfen will, weil ein begründeter Verdacht vorliegt, z. B. wenn sich ein Un- fall an dieser Maschine ereignet hat. Der Hersteller ist nicht zur Vorlage der gesamten Unter- lagen der Technischen Dokumentation verpflichtet, sondern lediglich des Teils, der die von der Behörde gewünschten Informationen enthält. Die Technische Dokumentation muss nur dann detaillierte Pläne für die Herstellung der für die Maschine verwendeten Baugruppen enthalten, wenn dies für die Überprüfung der Übereinstimmung mit den grundlegenden Si- cherheitsanforderungen erforderlich ist.

Die technische Dokumentation ist mindestens 10 Jahre lang aufzubewahren.

5.9 Inhalt und Form der Betriebsanleitung

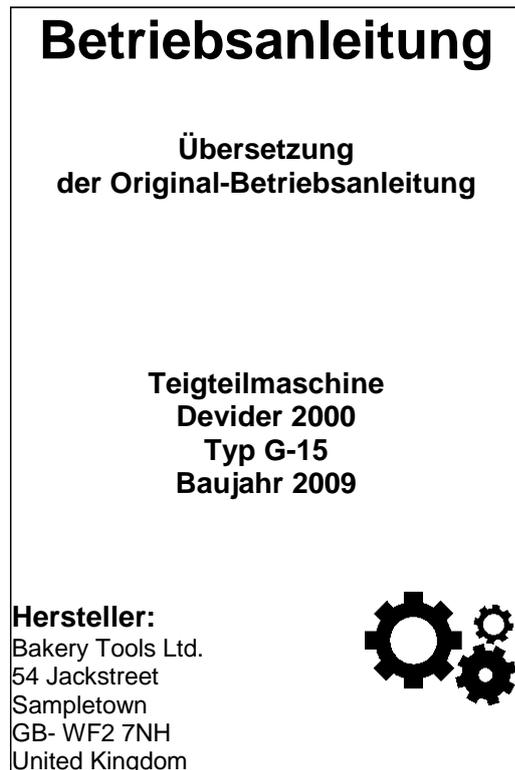


Abbildung 9

Beispiel eines Deckblatts einer Betriebsanleitung

Jeder Maschine muss eine Betriebsanleitung in der oder den Amtssprachen der Union beiliegen. Die Sprachfassungen, für die der Hersteller oder sein Bevollmächtigter die Verantwortung übernimmt, müssen mit dem Vermerk „Originalbetriebsanleitung“ versehen sein.

Ist keine Originalbetriebsanleitung in der bzw. den Amtssprachen des Verwendungslandes vorhanden, hat der Hersteller oder sein Bevollmächtigter oder derjenige, der die Maschine in das betreffende Sprachgebiet einführt, für eine Übersetzung in diese Sprache(n) zu sorgen. Diese Übersetzung ist mit dem Vermerk „Übersetzung der Originalbetriebsanleitung“ zu kennzeichnen

Aufgabe einer Betriebsanleitung bezüglich des Sicherheitsaspektes ist es, dem Benutzer alle erforderlichen Informationen zur sicheren Verwendung zu geben. Dies beinhaltet die Beschreibung der bestimmungsgemäßen Verwendung sowie Hinweise auf Restrisiken und ggf. Warnungen vor Gefährdungen durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung. Dabei ist die gesamte Lebensdauer der Maschine zu berücksichtigen.

Bei der Entwicklung und dem Bau der Maschine sowie bei der Ausarbeitung der Betriebsanleitung muss der Hersteller u. a. folgendes beachten:

- a) Jede Maschine muss mit einer Betriebsanleitung mit den folgenden Mindestangaben versehen sein:
 - Gleiche Angaben wie bei der Maschinenkennzeichnung (mit Ausnahme der Seriennummer).
 - Beschreibung der bestimmungsgemäßen Verwendung.
 - Beschreibung der Arbeitsplätze, die vom Bedienungspersonal eingenommen werden können.
 - Angaben über Inbetriebnahme, Verwendungszweck, Handhabung, Installation, Montage und Demontage, Betriebsarten, Eingriffsvorgänge, Rüsten (Einrichten), Instandhaltung, Störungsbeseitigung, Einarbeitungshinweise, Merkmale von Werkzeugen.
 - Es ist nicht nur der normale Gebrauch der Maschine in Betracht zu ziehen, sondern auch die „nach vernünftigem Ermessen zu erwartende Benutzung“ der Maschine. Daher ist in der Betriebsanleitung auf **sachwidrige Verwendung der Maschine** besonders hinzuweisen, die erfahrungsgemäß vorkommen kann. Menschliches Fehlverhalten ist daher zu berücksichtigen. Es dürfen keine Verwendungsmöglichkeiten übersehen werden, die aufgrund der Bezeichnung oder Beschreibung der Maschine erwartet werden können.

- Hinweise auf Gefährdungen, die durch die Bauart nicht vermieden werden können, Angabe der **Restrisiken**.
- b) Erstellung der Betriebsanleitung durch den Hersteller oder seinen Bevollmächtigten. Bei der Inbetriebnahme müssen die *Originalbetriebsanleitung* und eine *Übersetzung in der oder den Sprache(n) des Verwendungslandes* vorhanden sein.
 - c) Die Betriebsanleitung muss alle zweckdienlichen Angaben sowie alle notwendigen Pläne und Schemata enthalten, insbesondere im Hinblick auf die Sicherheit, u. a. für die
 - Inbetriebnahme, Verwendung,
 - Instandhaltung, Wartung, Montage, Demontage,
 - Überprüfung der Funktionsfähigkeit,
 - Störungsbeseitigung.
 - d) Bei der Ausarbeitung der Betriebsanleitung muss die Übereinstimmung mit den sonstigen technischen Unterlagen, die der Benutzer erhält, beachtet werden.
 - e) Bezüglich der Sicherheitsaspekte darf kein Widerspruch zwischen den Angaben in der Betriebsanleitung und dem tatsächlichen Zustand der Maschine bestehen.
 - f) Detaillierte Angaben über den von der Maschine ausgehenden Luftschall/ Lärm.
 - g) Installations- und Montagevorschriften zur Verminderung von Lärm und Vibration.
 - h) Notwendige Hinweise bei Verwendung in Ex-Bereichen.

Die Gestaltung der Betriebsanleitung sollte

- nach dem allgemeinen Wissensstand und der Verständnisfähigkeit der Benutzer erfolgen, wobei Illustrationen sehr empfehlenswert sind,
- übersichtlich strukturiert und gut verständlich sein, damit die Bereitschaft des Benutzers, sie eingehend zu lesen, gefördert wird. Bei Beachtung dieser Empfehlungen kann Problemen mit der Arbeitssicherheit, die sich aus der Nichtbeachtung der Betriebsanleitung ergeben, vorgebeugt werden.

Wichtig ist auch, dass die Definition der bestimmungsgemäßen Verwendung aus Sicht des Herstellers und des Benutzers deckungsgleich ist. Bei der Auftragsvergabe ist dieser Punkt besonders zu beachten.

5.9.1 Zusätzliche Angaben in der Betriebsanleitung bei Nahrungsmittelmaschinen

In Ergänzung der allgemeinen Angaben müssen in der Betriebsanleitung für Nahrungsmittelmaschinen angegeben werden:

- empfohlene Reinigungs-, Desinfizierungs- und Spülmittel sowie deren Verfahren
- physikalisch-chemische Eigenschaften der empfohlenen Reinigungsprodukte sowie mögliche Gegenindikationen; eine einfache Markenangabe reicht nicht aus.

Hinweise zur Betriebsanleitung

Die Ausführlichkeit, mit der das Thema „Betriebsanleitung“ unter Punkt 1.7.4. im Anhang I der Maschinenrichtlinie behandelt wird, zeigt die Bedeutung der Betriebsanleitung für den sicheren Betrieb einer Maschine. Deshalb noch einige Hinweise zu Betriebsanleitungen:

Der Hersteller einer Maschine stellt nicht immer alle Bauteile dieser Maschine selbst her, was insbesondere für komplexe Anlagen gilt. Es ist Aufgabe des Herstellers, bei seinen Zulieferern die notwendigen Unterlagen bzw. Informationen einzuholen und die für den Benutzer relevanten Angaben in seine Betriebsanleitung zu integrieren. Ein einfaches Beilegen aller Unterlagen reicht in der Regel nicht aus.

Die Pflicht zum Mitliefern einer Betriebsanleitung besteht nur bei Maschinen, für die eine Konformitätserklärung ausgestellt wird, jedoch nicht für unvollständige Maschinen.

Bei der Erstellung einer Betriebsanleitung empfiehlt es sich, ein übergreifendes Kapitel über allgemeine **Sicherheitshinweise** voranzustellen. Diese allgemeinen Sicherheitshinweise müssen dann im weiteren Text, insbesondere bei der Beschreibung der einzelnen Betriebsphasen, durch spezielle Sicherheitshinweise ergänzt werden.

Auf die Qualifikation des Bedienpersonals ist in der Betriebsanleitung ggf. hinzuweisen. Dies ist jedoch kein Ersatz für erforderliche technische Maßnahmen. Die Aufgabe des Arbeitgebers als Benutzer ist es, diese Angaben des Herstellers erforderlichenfalls durch entsprechende **Betriebsanweisungen** für sein Personal zu vereinfachen und verbindlich zu machen.

5.10 Konformitätsbewertungsverfahren

Die Maschinenrichtlinie beschreibt diese Verfahren in den Artikeln 12 für Maschinen und 13 für unvollständige Maschinen.



"Konformitätsbewertungsverfahren" sind Methoden, wie die Übereinstimmung von Erzeugnissen mit den grundlegenden Anforderungen der Richtlinien nachgewiesen werden kann.

Bei Maschinen, die in Anhang IV aufgeführt sind, kann ggf. eine EG-Baumusterprüfung erforderlich werden; auf jeden Fall ist eine sog. benannte Stelle einzuschalten.

Der Hersteller oder sein im EWR niedergelassener Bevollmächtigter tragen die Verantwortung für die Durchführung der Konformitätsbewertungsverfahren.

Die Konformitätsbewertungsverfahren wurden in „Modulen“ strukturiert, die sich auf die Produktentwurfs- und/oder die Produktfertigungsstufe beziehen. Nähere Hinweise hierzu gibt die Richtlinie 93/465/EWG. Sie trägt den Titel: "Beschluss des Rates vom 22. Juli 1993 über die in den technischen Harmonisierungsrichtlinien zu verwendenden Module für die verschiedenen Phasen der Konformitätsbewertungsverfahren und die Regeln für die Anbringung und Verwendung der CE- Konformitätskennzeichnung".

5.11 Konformitätserklärung

Gemäß Artikel 5 Abs. 1 der Maschinenrichtlinie muss der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft niedergelassener Bevollmächtigter die Übereinstimmung der Maschinen und Sicherheitsbauteile mit den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie bescheinigen, indem er für jede hergestellte Maschine eine EG-Konformitätserklärung ausstellt und die CE-Kennzeichnung anbringt.



Mit dem Ausstellen der Konformitätserklärung bescheinigt der Hersteller, dass die in den Verkehr zu bringende Maschine den grundlegenden Anforderungen des Anhangs I der Maschinenrichtlinie entspricht. Die Konformitätserklärung muss jeder Maschine, die in Verkehr gebracht werden soll, beigefügt sein. In der Konformitätserklärung müssen die angewendeten Richtlinien angegeben sein.

Im Anhang IV dieses Handlungsleitfadens ist ein Muster für eine Konformitätserklärung wiedergegeben. Die Angaben, die eine EG-Konformitätserklärung beinhalten muss, sind in Anhang II Abschnitt A der Maschinenrichtlinie aufgeführt. Wurde eine benannte Stelle eingeschaltet, die Überprüfungen durchgeführt hat, so ist auch deren Name, Anschrift und Kennnummer anzugeben.

5.12 Einbauerklärung

Die Einbauerklärung ist unvollständigen Maschinen nach Art. 4 Abs. 2 beizufügen und entspricht inhaltlich weitgehend der Konformitätserklärung.



Der Hersteller oder sein Bevollmächtigter stellen eine Einbauerklärung für unvollständige Maschinen aus, die für den Einbau in eine andere Maschine oder für das Zusammenfügen mit anderen Maschinen zu einer „Gesamtmaschine“ vorgesehen sind. Unvollständige Maschinen erhalten keine CE-Kennzeichnung. Zusätzlich zur Einbauerklärung ist unvollständigen Maschinen eine Montageanleitung nach Anhang VI der Richtlinie beizufügen.

Unvollständige Maschinen sind in der Regel Maschinen, die für sich genommen keine eigenständige Funktion haben. Das besondere Merkmal der Einbauerklärung ist das sog. "Verbot der Inbetriebnahme", d. h. der Hersteller weist darauf hin, dass die Inbetriebnahme der Maschine solange untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die die unvollständige Maschine eingebaut wurde den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie bzw. weiterer anzuwendender EG-Richtlinien entspricht, also die Gesamtkonformität festgestellt wurde.

Die Angaben, die eine Einbauerklärung beinhalten muss, sind in Anhang II Abschnitt B der Maschinenrichtlinie aufgeführt.

5.13 Montageanleitung

Gemäß Anhang VI der Maschinenrichtlinie ist in der Montageanleitung für eine unvollständige Maschine anzugeben, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit die unvollständige Maschine ordnungsgemäß und ohne Beeinträchtigung der Sicherheit und Gesundheit von Personen mit den anderen Teilen zur vollständigen Maschine zusammengebaut werden kann.

Es ist zu beachten, dass es sich hierbei nicht um eine Betriebsanleitung oder Hinweise für den sicheren Betrieb der unvollständigen Maschine innerhalb der endgültigen Maschine handelt.

5.14 CE-Kennzeichnung

Die Abkürzung „CE“ bedeutet „Communauté européenne“ = Europäische Gemeinschaft. Die Bestimmungen für die Gestaltung der CE-Kennzeichnung waren in den bisherigen Harmonisierungsrichtlinien unterschiedlich geregelt gewesen. Die CE-Kennzeichnung wurde anfangs als „EG-Zeichen“ bezeichnet und war mit oder ohne Jahreszahl bzw. mit oder ohne Kennnummer der benannten Stelle zu versehen. Durch die unterschiedliche Kennzeichnung kam es insbesondere dann zu Problemen, wenn ein technisches Arbeitsmittel gleichzeitig mehreren EG-Richtlinien unterlag.

Diese Rechtsunsicherheit wurde mit der „CE-Kennzeichnungsrichtlinie 93/68/EWG“ vom 22.7.1993 beseitigt. Die darin enthaltenen Regelungen konnten ab dem 01.01.1995 angewendet werden und sind seit dem 01.01.1997 verbindlich. Mit dieser Richtlinie wurde eine einheitlich gestaltete CE-Kennzeichnung für verschiedene Produkte, z. B. einfache Druckbehälter, PSA, Gasverbrauchseinrichtungen, elektrische Betriebsmittel, Maschinen u. a. eingeführt.

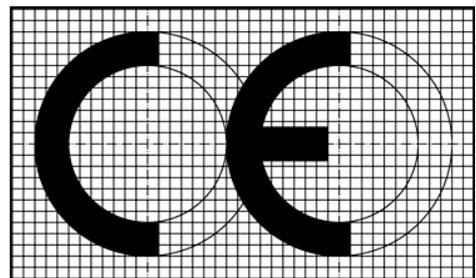


Abbildung 10: Ausführung der CE-Kennzeichnung

Wesentliche Kernpunkte sind:

- Der Begriff „EG-Zeichen“ wurde ersetzt durch „CE-Kennzeichnung“ und das Zeichen neu gestaltet.
- Die CE-Kennzeichnung wird einheitlich ohne Jahreszahl angebracht. Die Maschine ist jedoch mit dem Baujahr zu kennzeichnen.
- Die CE-Kennzeichnung wird auch für Geräte eingeführt, die der seit 1973 geltenden Niederspannungsrichtlinie unterliegen.
- In der Übergangszeit der CE-Kennzeichnungsrichtlinie 93/68/EWG (01.01.95 bis 31.12.96) konnte die CE-Kennzeichnung wahlweise mit oder ohne Jahreszahl erfolgen. Seit 01.01.1997 ist die einheitliche CE-Kennzeichnung mit den beiden Buchstaben „CE“ ohne Angabe der Jahreszahl verbindlich.

In der Übergangszeit der Maschinenrichtlinie vom 01.01.1993 bis 31.12.1994 konnten Maschinen wahlweise nach der Maschinenrichtlinie oder nationalen Vorschriften gebaut werden. Maschinen aus diesem Zeitraum tragen daher nur dann die CE-Kennzeichnung, wenn die Maschinenrichtlinie auf freiwilliger Basis angewendet wurde. Maschinen, die in dieser Übergangszeit oder davor noch nach nationalen Vorgaben gebaut wurden, dürfen nicht mit CE-Kennzeichnung versehen sein.

Das Anbringen der CE-Kennzeichnung erfolgt, nachdem der Hersteller die Konformitätserklärung ausgestellt hat.



Der Hersteller bescheinigt mit der CE-Kennzeichnung vor dem Inverkehrbringen, dass das Produkt die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen aller anzuwendenden EG-Richtlinien erfüllt, die eine solche Kennzeichnung verlangen, und dass die damit verbundenen Konformitätsbewertungsverfahren durchgeführt wurden.

Die Verantwortung für das Anbringen der CE-Kennzeichnung liegt beim Hersteller oder, wenn das Produkt aus einem Land außerhalb der Gemeinschaft importiert wird, seinem in der Gemeinschaft niedergelassenen Bevollmächtigten oder Importeur. Dies gilt auch, wenn eine benannte Stelle im Rahmen der Konformitätsbewertung tätig wird. Die CE-Kennzeichnung muss gemäß Artikel 16 und Anhang I Ziffer 1.7.3 Maschinenrichtlinie erkennbar, deutlich lesbar und dauerhaft an der Maschine angebracht sein. Es ist das im Anhang III der Richtlinie angegebene Schriftbild zu verwenden (siehe Abb. 10). Bei Vergrößerung und Verkleinerung sind die dargestellten Proportionen zu wahren. Die CE-Kennzeichnung ist gemäß Anhang III der Richtlinie in der gleichen Technik wie die Herstellerangaben auszuführen.

Sie muss direkt auf der Maschine in unmittelbarer Nähe der Herstellerangaben angebracht werden. Wenn auf Maschinen, z. B. Ketten oder Seilen, die Kennzeichnung unmöglich ist, kann die CE-Kennzeichnung und andere Angaben auf einem Schild oder anderen Mittel angebracht werden, das haltbar an der Maschine befestigt ist.

Begriffe in Zusammenhang mit Prüfstellen

Unter einer benannten Stelle versteht man eine neutrale Stelle, die von einem Mitgliedsstaat der Kommission gemeldet wurde, um die in Artikel 12 Abs. 3 und 4 der Richtlinie festgelegten Konformitätsbewertungsverfahren durchzuführen. Die Stelle muss die Mindestkriterien für benannte Stellen gemäß Anhang XI der Maschinenrichtlinie erfüllen.

Die Durchführung des Zulassungsverfahrens einer benannten Stelle obliegt in Deutschland der Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik (ZLS). Die benannten Stellen werden im Bundesarbeitsblatt veröffentlicht.

Folgende Begriffe werden unterschieden:

Prüfstellen stellen fest, welche technischen Eigenschaften ein Produkt hat und prüfen ob Erzeugnisse bestimmte Kriterien erfüllen.

Zertifizierungsstellen bescheinigen, dass die festgestellten Messwerte und andere Parameter den für das Produkt geltenden Normen oder Richtlinien entsprechen. Diesen Vorgang nennt man Zertifizierung eines Produktes.

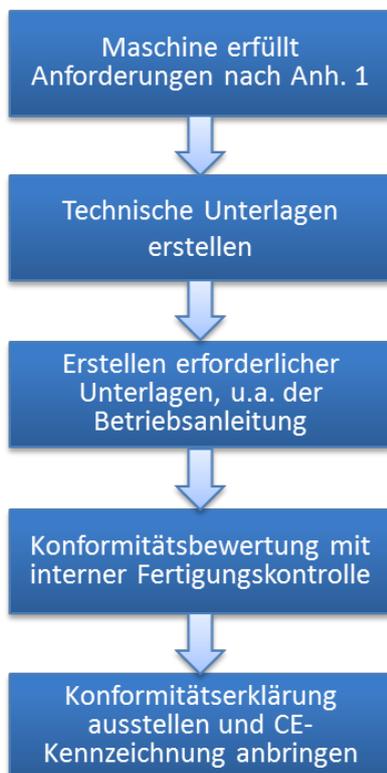
Akkreditierungsstellen stellen die Eignung der Prüf- und Zertifizierungsstellen fest.

Unter Akkreditierung versteht man ein Verfahren zur Prüfung der Prüf- und Zertifizierungsstellen im Hinblick auf ihre Befähigung in Ausstattung und Kompetenz, Produkte gemäß bestimmter Richtlinien und Verordnungen prüfen bzw. zertifizieren zu dürfen.

Nummer der Richtlinie	Richtlinie für	Anwendung ab
2006/42/EG	Maschinen	29.12.2009
2006/95/EG	Niederspannungsgeräte	16.01.2007
87/404/EWG	Einfache Druckbehälter	01.07.1992
97/23/EG	Druckgeräte	29.05.2002
2009/142/EG	Gasverbrauchseinrichtungen	01.01.1996
95/16/EG	Aufzüge	01.07.1997
2004/108/EG	Elektromagnetische Verträglichkeit	20.01.2005
94/9/EG	Explosionsgeschützte Geräte und Schutzsysteme	01.07.2003

Abbildung 11: Beispiele von Richtlinien, die eine CE-Kennzeichnung fordern

5.15 Konformitätsbewertungsverfahren für Maschinen, die nicht in Anhang IV der Maschinenrichtlinie aufgeführt sind



Das Konformitätsbewertungsverfahren für Maschinen (und Sicherheitsbauteile), die nicht im Anhang IV der Maschinenrichtlinie genannt sind, wird auch als Eigenzertifizierung bezeichnet, weil es der Hersteller in eigener Verantwortung durchführt. Im Rahmen der Eigenzertifizierung sind vom Hersteller, nachdem die Maschine entsprechend den Ergebnissen der Risikobeurteilung gebaut wurde, folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- Zusammenstellung der technischen Unterlagen mit den zugehörigen Dokumenten,
- sich davon überzeugen, dass den technischen Unterlagen entnommen werden kann, wie die grundlegenden Anforderungen erfüllt wurden,
- sicherstellen, dass diese Unterlagen verfügbar sind und auf begründeten Antrag eines Mitgliedstaates zur Verfügung gestellt werden können,
- Konformitätserklärung ausstellen,
- Anbringen der CE-Kennzeichnung.

Abbildung 12 Inverkehrbringen von Nicht-Anhang-IV-Maschinen

5.16 Konformitätsbewertungsverfahren für Anhang IV-Maschinen

Anhang IV der Maschinenrichtlinie enthält eine abschließende Liste von Maschinen einschließlich Sicherheitsbauteilen, z. B. Kreissägen, Bandsägen, Handkettensägen oder Logikeinheiten für Sicherheitsfunktionen. Man spricht hier von den so genannten „Anhang-IV-Maschinen“. Anhang-IV-Maschinen weisen ein erhöhtes Gefährdungspotenzial auf und sind deshalb mit besonderen Maßnahmen verbunden.



„Anhang-IV-Maschinen“ kann der Hersteller entweder nach harmonisierten Normen bauen und die Konformität in eigener Verantwortung bescheinigen oder er muss eine benannte Stelle hinzuziehen.

Im Rahmen der Konformitätsbewertungsverfahren nach Art. 12 der Maschinenrichtlinie gibt es prinzipiell 3 Varianten:

Variante 1: Anwendung von harmonisierten Normen

Interne Fertigungskontrolle gemäß Anhang VIII: Der Hersteller baut nach harmonisierten Normen und erklärt selbst die Konformität. Er stellt für jedes repräsentative Baumuster die technischen Unterlagen zusammen und trifft Maßnahmen (interne Fertigungskontrolle) um sicherzustellen, dass die Maschinen den technischen Unterlagen und dem Anhang I der Maschinenrichtlinie entsprechen.

Variante 2: Baumusterprüfverfahren

Werden harmonisierte Normen nicht oder nur teilweise angewendet, so hat der Hersteller oder sein im EWR niedergelassener Bevollmächtigter ein Baumuster der Maschine bei einer benannten Stelle einer EG-Baumusterprüfung unterziehen zu lassen.

Die benannte Stelle prüft

- die technischen Unterlagen,
- die Übereinstimmung des Baumusters mit den technischen Unterlagen,
- welche Bauteile der Maschine nach harmonisierten Normen gebaut sind und welche nicht,
- die korrekte Anwendung der harmonisierten Normen
- ob die gewählten Lösungen die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen des Anhangs I erfüllen.



Die EG-Baumusterprüfung ist das Verfahren, nach dem eine benannte Stelle feststellt und bescheinigt, dass die Maschine die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der Maschinenrichtlinie erfüllt. Erfüllt das Baumuster diese Anforderungen, stellt die benannte Stelle eine EG-Baumusterprüfbescheinigung aus. Das Ausstellen der Konformitätserklärung und das Anbringen der CE-Kennzeichnung erfolgt durch den Hersteller.

Die EG-Baumusterprüfbescheinigung enthält die Angaben zum Hersteller oder seinem Bevollmächtigten, die zur Identifizierung des zugelassenen Baumusters erforderlichen Beschreibungen und Zeichnungen, die Ergebnisse der Prüfung und die Voraussetzungen für die Gültigkeit der Bescheinigung..

Einzelheiten zur EG-Baumusterprüfung sind im Anhang IX der Maschinenrichtlinie enthalten.

Variante 3: Umfassende Qualitätssicherung:

Statt der Baumusterprüfung kann der Hersteller auch das Verfahren der umfassenden Qualitätssicherung gemäß Anhang X der Maschinenrichtlinie wählen. Hierbei wird das Qualitätssicherungssystem des Herstellers für Konstruktion, Bau, Endabnahme und Prüfung durch eine benannte Stelle bewertet, zugelassen und überwacht. Das Qualitätssicherungssystem muss die Übereinstimmung der Maschinen mit der Maschinenrichtlinie gewährleisten.

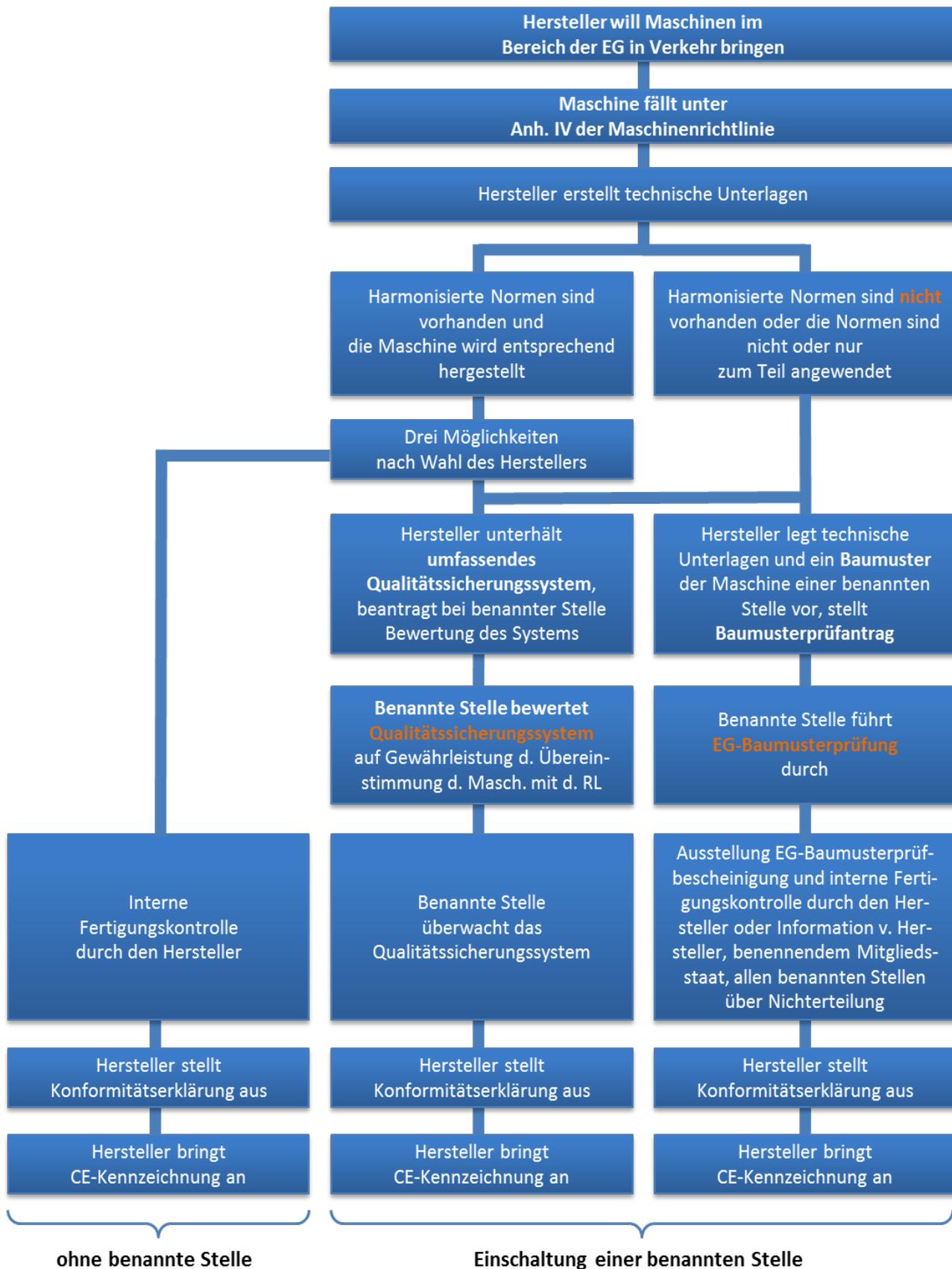


Abbildung 13: Inverkehrbringen von Anhang IV-Maschinen

6 Gebrauchtmachines

Der folgende Abschnitt soll Hilfestellung geben bei der

Beurteilung, welche Rechtsvorschriften für Gebrauchtmachines gelten, wenn sie auf dem Markt bereitgestellt, Arbeitnehmern zur Verfügung gestellt oder verändert werden. Hiermit verknüpft ist auch die Frage, nach welchen Kriterien die Sicherheit diese gebrauchten Machines zu beurteilen ist und wer die Verantwortung für die entsprechende Beurteilung und die Einhaltung der Sicherheitsanforderungen trägt. Dabei ist zu unterscheiden, ob die Gebrauchtmachine auf dem Markt bereitgestellt wird oder nicht. Bei gewerblichem Einsatz von Gebrauchtmachines sind häufig- nacheinander - sowohl Inverkehrbringens- als auch Betriebsvorschriften anzuwenden. Eine Übersicht über mögliche Fallgestaltungen ist in Kapitel 6.2 dargestellt.

Zum besseren Verständnis seien an dieser Stelle noch die Definitionen der Begriffe „Inverkehrbringen“ und „Bereitstellen auf dem Markt“ gemäß §2 ProdSG vorangestellt:



§2 ProdSG:

„...4. ist Bereitstellung auf dem Markt jede entgeltliche oder unentgeltliche Abgabe eines Produkts zum Vertrieb, Verbrauch oder zur Verwendung auf dem Markt der Europäischen Union im Rahmen einer Geschäftstätigkeit,...

15. ist Inverkehrbringen die erstmalige Bereitstellung eines Produkts auf dem Markt; die Einfuhr in den Europäischen Wirtschaftsraum steht dem Inverkehrbringen eines neuen Produkts gleich...“

Das Bereitstellen neuer und gebrauchter Produkte, also auch von gebrauchten Machines, auf dem Markt zum Vertrieb, Verbrauch oder zur Verwendung ist in der Bundesrepublik Deutschland durch das Produktsicherheitsgesetz (ProdSG).

Anmerkung: Dieser Abschnitt befasst sich nicht mit dem Ausstellen von Produkten.

Für die Bereitstellung von Arbeitsmitteln durch den Arbeitgeber und deren Benutzung bei der Arbeit durch Arbeitnehmer gilt in der Bundesrepublik Deutschland die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV).

Welchen Rechtsvorschriften eine Gebrauchtmachine unterliegt, ergibt sich aus der Beantwortung folgender Fragen:

- Unterfällt die Gebrauchtmachine gemäß §1 ProdSG dem Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) oder ist sie davon ausgenommen?
- Liegt ein Bereitstellen auf dem Markt im Rahmen einer gewerblichen Tätigkeit vor?
- Wird die Gebrauchtmachine von außerhalb des EWR importiert?
- Wird die Gebrauchtmachine Herstellung einer neuen Maschine verwendet?

6.1 Anforderungen an Gebrauchtmaschinen beim Inverkehrbringen

Zum besseren Verständnis wird zunächst die Vorschriftenlage dargestellt, wenn ein Bereitstellen von Gebrauchtmaschinen auf dem Markt vorliegt. Anschließend wird erläutert, was der Arbeitgeber beachten muss, wenn er seinen Beschäftigten Gebrauchtmaschinen zur Verfügung stellt.

6.1.1 Ausnahmen vom ProdSG

Damit das ProdSG auf eine Gebrauchtmaschine anzuwenden ist, muss ein Bereitstellen auf dem Markt vorliegen, das nicht vom ProdSG ausgenommen ist (siehe Kasten). Ausgenommen vom ProdSG sind u. a.

- Antiquitäten
- gebrauchte Produkte, die vor ihrer Verwendung instandgesetzt oder wiederaufgearbeitet werden müssen, sofern der Überlasser denjenigen, dem er das Produkt überlässt, hierüber ausreichend informiert.

Wechselt also z. B. eine reparaturbedürftige Maschine oder eine Maschine, die generalüberholt werden muss, den Besitzer, so unterliegt sie bei entsprechender Information nicht dem ProdSG. Folglich muss sie beim Besitzerwechsel auch keinerlei Sicherheitsanforderungen erfüllen. Das Sicherheitsniveau, das die Gebrauchtmaschine beim Besitzerwechsel haben soll, kann zwischen den Vertragspartnern frei vereinbart werden.

6.1.2 Bereitstellen von Gebrauchtmaschinen auf dem Markt

Damit das ProdSG Anwendung findet, muss die Gebrauchtmaschine **im Rahmen einer Geschäftstätigkeit** auf ausgestellt, dem Markt bereitgestellt oder erstmals verwendet werden. Aufgrund der Beschränkung auf eine Geschäftstätigkeit ist der Besitzwechsel von Gebrauchtmaschinen zwischen Privatleuten, z. B. das Verleihen einer Bohrmaschine an den Nachbarn, nicht vom ProdSG erfasst.



§1 ProdSG Anwendungsbereich

- (1) Dieses Gesetz gilt, wenn im Rahmen einer Geschäftstätigkeit Produkte auf dem Markt bereitgestellt, ausgestellt oder erstmals verwendet werden
- (3) Dieses Gesetz gilt nicht für
 1. Antiquitäten
 2. gebrauchte Produkte, die vor ihrer Verwendung instand gesetzt oder wiederaufgearbeitet werden müssen, sofern der Wirtschaftsakteur denjenigen, an den sie abgegeben werden, darüber ausreichend unterrichtet...

Liegt aber eine Geschäftstätigkeit vor, so gilt das ProdSG in folgenden Fällen:

1. Ausstellen:

Unter Ausstellen wird nach Ziffer 2 §2 ProdSG das Anbieten, Aufstellen oder Vorführen von Produkten zu Zwecken der Werbung oder der Bereitstellung auf dem Markt verstanden. Damit sind auch Angebote über das Internet vom Gesetz erfasst.

2. Erstmalige Verwendung:

Die Einbeziehung der erstmaligen Verwendung zielt in erster Linie auf die Inbetriebnahme von Maschinen ab, die zum Eigengebrauch hergestellt wurden. Diese erstmalige Verwendung ist in der Maschinenrichtlinie dem Inverkehrbringen- also der erstmaligen Bereitstellung auf dem Gemeinschaftsmarkt - gleichgestellt. §2 Ziffer 15 des ProdSG stellt auch jegliche Einfuhr eines Produkts dem Inverkehrbringen gleich. Durch diese Regelungen werden an Gebrauchsmaschine, die in den EWR eingeführt werden, die gleichen Anforderungen gestellt wie an neue Maschinen.

3. Bereitstellen auf dem Markt:

Als **Bereitstellen auf dem Markt** gilt gemäß §2 Ziffer 4 des ProdSG (siehe Kasten) jede entgeltliche oder unentgeltliche Abgabe eines Produkts zum Vertrieb, Verbrauch oder zur Verwendung auf dem Markt der Europäischen Union im Rahmen einer Geschäftstätigkeit, Abgabe bedeutet, dass das Produkt überlassen wird, also die tatsächliche Verfügungsgewalt übertragen wird. Es handelt sich also um einen Besitzwechsel. Auch Vermieten, Verleihen, Verschenken oder kostenloses Überlassen z. B. zur Probe stellt eine Abgabe dar.

Kein Bereitstellen auf dem Markt liegt dagegen vor, wenn der Arbeitgeber den Beschäftigten Arbeitsmittel bereit stellt oder wenn eine Gebrauchsmaschine in der Bundesrepublik Deutschland innerhalb eines Unternehmens an einen anderen Standort umgesetzt wird.

6.1.3 Der Produktbegriff

Das ProdSG erfasst Produkte und überwachungsbedürftige Anlagen, die gewerblichen oder wirtschaftlichen Zwecken dienen oder durch die Beschäftigte gefährdet werden können, soweit sie nicht unter die Ausnahmen von §1 (2) oder (3) fallen. Demnach handelt es sich bei Gebrauchsmaschinen um Produkte im Sinne des Gesetzes, wenn sie keine Antiquitäten oder Medizinprodukte sind, nicht ausschließlich militärischen Zwecken dienen und nicht vor ihrer Verwendung instand gesetzt oder wieder aufgearbeitet werden müssen (siehe Kasten

Eine Gruppe von Produkten, an die weitergehende Anforderungen gestellt werden sind die **Verbraucherprodukte**. **Sie** sind nach Ziffer 26 §2 ProdSG „neue, gebrauchte oder wiederaufgearbeitete Produkte, die für Verbraucher bestimmt sind oder unter Bedingungen, die nach vernünftigem Ermessen vorhersehbar sind, von Verbrauchern benutzt werden könnten, selbst wenn sie nicht für diese bestimmt sind; als Verbraucherprodukte gelten auch Produkte, die dem Verbraucher im Rahmen einer Dienstleistung zur Verfügung gestellt werden. . Es kommt also bei der Einordnung einer Gebrauchsmaschine in erster Linie darauf an, ob diese vorhersehbar von Verbrauchern benutzt wird. So fallen z.B. Maschinen, die etwa im Bau- markt von Verbrauchern ausgeliehen werden können, Verbraucherprodukte.

6.1.4 Beschaffenheitsanforderungen an Gebrauchtmaschinen

In §3 des ProdSG werden die Anforderungen gestellt, unter denen ein Produkt auf dem Markt bereitgestellt werden darf.

Aufgrund der Definition in §2 Ziffer 15 fallen Gebrauchtmaschinen, die in den EWR eingeführt werden, unter die Maschinenrichtlinie und müssen gemäß §3 (1) die dortigen Anforderungen und ggf. weiterer anzuwendender Richtlinien erfüllen.

Gebrauchtmaschinen, die innerhalb des EWR auf dem Markt bereitgestellt werden, dürfen nach §3 (2) **bei bestimmungsgemäßer Verwendung oder bei vorhersehbarer**, d. h. zwar nicht vom Inverkehrbringer vorgesehenen, jedoch vernünftigerweise vorhersehbaren, Verwendung die Sicherheit und die Gesundheit von Personen nicht gefährden.



Bestimmungsgemäße Verwendung ist nach §2 Ziffer 5 ProdSG

- a) die Verwendung, für die ein Produkt nach den Angaben derjenigen, die es in den Verkehr bringt, vorgesehen ist oder
- b) die übliche Verwendung, die sich aus der Bauart und Ausführung des Produkts ergibt

Bei der Beurteilung der Sicherheit sind gemäß §3 (2) ProdSG folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- „1. die Eigenschaften des Produkts einschließlich seiner Zusammensetzung, seine Verpackung, die Anleitungen für seinen Zusammenbau, die Installation, die Wartung und die Gebrauchsdauer,
2. die Einwirkungen des Produkts auf andere Produkte, soweit zu erwarten ist, dass es zusammen mit anderen Produkten verwendet wird,
3. die Aufmachung des Produkts, seine Kennzeichnung, die Warnhinweise, die Gebrauchs- und Bedienungsanleitung, die Angaben zu seiner Beseitigung sowie alle sonstigen produktbezogenen Angaben oder Informationen,
4. die Gruppen von Verwendern, die bei der Verwendung des Produkts stärker gefährdet sind als andere.“

Bei der Beurteilung können harmonisierte Normen und andere Normen und technische Spezifikationen herangezogen werden. Das Gesetz stellt aber klar, dass nicht automatisch eine Nachrüstung erforderlich ist, nur weil der Stand der Technik fortgeschritten ist und es neue Möglichkeiten gibt, ein an der Maschine auftretendes Risiko zu reduzieren. Aus der Formulierung kann geschlossen werden, dass die Gebrauchtmachine nicht in allen Einzelheiten den erwähnten aktuellen Normen und Spezifikationen genügen muss, sondern dass es darauf ankommt, dass sie bei einem Vergleich mit diesen Spezifikationen auch aus Sicht des aktuellen Standes der Technik als sicher gilt. Entscheidend ist also die Beantwortung der Frage, ob die Gebrauchtmaschinen auch zum Zeitpunkt des Bereitstellens noch als sicher angesehen werden kann.

Wird ein Risiko erst durch die Aufstellung beseitigt, muss der Anbieter schon bei der Bereitstellung darauf hinweisen.

Immer wenn vom Benutzer bestimmte Regeln eingehalten werden müssen, um die Sicherheit und den Gesundheitsschutz von Personen zu gewährleisten, ist eine Gebrauchsanleitung in deutscher Sprache mitzuliefern.

6.2 Fallbeispiele für das Bereitstellen von Gebrauchsmaschinen auf dem Markt

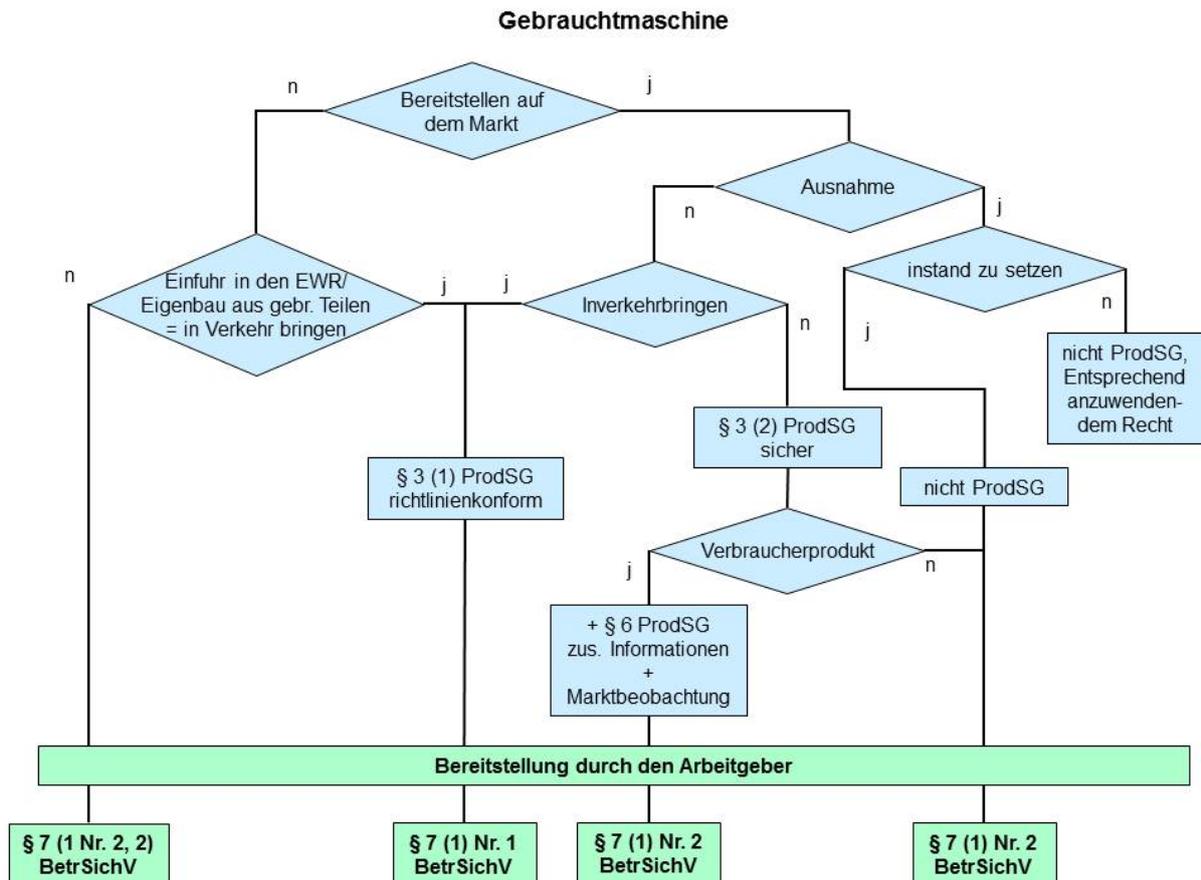


Abbildung 14: Gebrauchsmaschinen - Übersicht

6.2.1 Eine Gebrauchsmaschine wird in den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) eingeführt

Die Einfuhr einer Gebrauchsmaschine in den EWR ist dem Inverkehrbringen eines innerhalb des EWR neu hergestellten Produktes gleichgestellt. Das bedeutet: Auf diese Gebrauchsmaschine müssen die zum Zeitpunkt ihrer Einfuhr aktuell geltenden Fassungen der auf die Maschine anwendbaren europäischen Richtlinien, insbesondere der Maschinenrichtlinie angewendet werden. Wird die Gebrauchsmaschine im Jahr 2012 in den EWR eingeführt, muss sie die Anforderungen der zum Zeitpunkt der Einfuhr geltenden Maschinenrichtlinie, z. B. die Sicherheitsanforderungen des Anhangs I erfüllen, also der Richtlinie 2006/42/EG.

Da die Richtlinie auf den aktuellen Stand der Technik abstellt, muss die Maschine diesen erfüllen. Handelt es sich nicht um eine unvollständige Maschine, ist zum Inverkehrbringen eine Konformitätserklärung und die CE-Kennzeichnung erforderlich. Unvollständige Maschinen

brauchen eine Einbauerklärung und eine Montageanleitung. Verantwortlich für die Einhaltung der grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie ist der Importeur.

6.2.2 Eine Gebrauchsmaschine wechselt innerhalb des EWR den Besitzer

Voraussetzung für die Anwendbarkeit des ProdSG ist natürlich, dass das Angebot bzw. der Besitzwechsel im Rahmen einer Geschäftstätigkeit stattfindet. Für die Beurteilung der Sicherheit ist nach §3 (3) ProdSG können die zum Zeitpunkt des Besitzwechsels geltenden harmonisierten Normen herangezogen werden. Falls nicht für alle Sachverhalte harmonisierte Normen zur Verfügung stehen, können auch andere Normen, z. B. DIN-Normen als Beurteilungshilfe dienen. Diejenigen Risiken, die zu dem fraglichen Zeitpunkt allgemein als zu hoch angesehen werden, sind zu reduzieren. Auch wenn die Verfügbarkeit neuerer Methoden nicht automatisch eine Nachrüstspflicht auslöst gibt es auf der anderen Seite keinen Bestandsschutz. Da bei Maschinen in der Regel auch Restrisiken bestehen muss der Gebrauchsmaschine eine Betriebsanleitung in deutscher Sprache beigelegt sein. Ggf. sind auch Hinweise für die Aufstellung der Maschine erforderlich, wenn die Sicherheit und der Gesundheitsschutz davon abhängen.

Handelt es sich bei der Maschine um ein Verbraucherprodukt, so sind ihr weitere Informationen beizufügen:

- erforderliche Hinweise für die Beurteilung von und den Schutz gegen Risiken, wenn diese nicht ohne weiteres zu erkennen sind,
- Name und die Kontaktadresse des Herstellers, Bevollmächtigten oder Importeurs
- Kennzeichnung zur Identifikation der Maschine (Typenschild mit Maschinenbezeichnung und relevanten Angaben)

6.3 Bereitstellen und Benutzen

Auch wenn eine Gebrauchsmaschine rechtmäßig den Besitzer gewechselt hat, also die Maschine die vom ProdSG geforderten Beschaffenheitsanforderungen erfüllt, ist es möglich, dass weitere Maßnahmen erforderlich sind, wenn ein Arbeitgeber diese Maschine seinen Beschäftigten zur Verfügung stellt. Dies ergibt sich insbesondere aus den individuellen Einsatzbedingungen und den Voraussetzungen, die das jeweilige Personal mitbringt. Nach Arbeitsschutzgesetz und Betriebssicherheitsverordnung ist vom Arbeitgeber eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen und die sich daraus ergebenden Maßnahmen sind umzusetzen. Was die Beschaffenheit der Maschine betrifft muss zumindest Anhang 1 der Betriebssicherheitsverordnung erfüllt sein. Das gilt auch, wenn der Arbeitgeber die Maschine nicht kauft, sondern z. B. aus seinem Gebrauchsmaschinenlager holt und zur Benutzung bereitstellt. Für den Umgang mit der Maschine gilt Anhang 2.

Verantwortlich für den sicheren Zustand einer Gebrauchsmaschine beim Bereitstellen auf dem Markt ist der "Bereitsteller". Wie aber die Ausführungen zeigen, werden erstens nicht alle Gebrauchsmaschinen vom ProdSG erfasst, zweitens fehlen im Gesetz detaillierte Festlegungen zur Beurteilung der Sicherheit und drittens kann es sein, dass Betriebsvorschriften weitergehende Anforderungen stellen als das ProdSG. Auch eine Gebrauchsmaschine, die bereits nach Maschinenrichtlinie erstmalig in Verkehr gebracht wurde, weist un-

ter Umständen nicht den erforderlichen Sicherheitsstandard auf – insbesondere wenn es sich um ein Verbraucherprodukt oder eine aus einem EWR-Staat importierte Gebrauchsmaschine handelt. Immer ist die Beurteilung der Sicherheit nach dem aktuellen Stand der Technik maßgeblich. Deshalb ist den Vertragspartnern in jedem Fall zu empfehlen, die Beschaffenheitsanforderungen im Kaufvertrag eindeutig zu beschreiben und zu vereinbaren.

Unter Umständen können aufgrund der Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung Nachrüstungen erforderlich sein. Der Arbeitgeber, der seinen Beschäftigten eine Gebrauchsmaschine zur Verfügung stellen will, muss durch eine Gefährdungsbeurteilung die notwendigen Maßnahmen feststellen und durchführen. Will oder kann der Käufer diese Aufgaben nicht selbst übernehmen, können diese Maßnahmen durch einvernehmliche vertragliche Vereinbarung übertragen werden.

6.4 Gebrauchte Maschinenanlagen

Von der Maschinenrichtlinie erfasst ist auch eine Gesamtheit von Maschinen, „die, damit sie zusammenwirken, so angeordnet sind und betätigt werden, dass sie als Gesamtheit funktionieren“. Werden solche Maschinenanlagen in den EWR eingeführt, müssen sie wie gebrauchte Einzelmaschinen der zum Einfuhrzeitpunkt geltenden Maschinenrichtlinie entsprechen.

6.5 Errichtung einer Maschinenanlage aus gebrauchten Maschinen

Wird eine Maschinenanlage mit oder aus gebrauchten Maschinen neu errichtet, unterliegt sie genauso der Maschinenrichtlinie als wenn sie aus neuen Maschinen errichtet würde. Dies gilt auch für die Herstellung zum Eigengebrauch. Daher muss auch eine unter Verwendung von Gebrauchtmaschinen errichtete Maschinenanlage die Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie erfüllen, d. h. auch das Sicherheitsniveau der eingesetzten Gebrauchtmaschinen muss mit dem aktuellen Stand der Technik abgeglichen werden. Erforderlichenfalls müssen die Einzelmaschinen angepasst werden.

Es kann jedoch sein, dass aufgrund des technologischen Fortschrittes seit dem Zeitpunkt des erstmaligen Inverkehrbringens eine Gebrauchsmaschine nicht mehr an den Stand der Technik angepasst werden kann. Daher kann die Risikobeurteilung der Gebrauchsmaschine ergeben, dass sie nicht in eine neue Maschinenanlage eingebaut werden kann.

Beim beabsichtigten Einsatz von Gebrauchtmaschinen bei der Errichtung neuer Maschinenanlagen sollten daher die Vertragspartner festlegen, wer für die Beurteilung der Gebrauchtmaschinen verantwortlich ist, wer die Entscheidung zu treffen hat, ob die Maschinen überhaupt verwendet werden können, wer die Verantwortung und die Kosten für die notwendigen Beurteilungen und für eventuell erforderliche Umbauten und Nachrüstungen trägt.

Da die gebrauchten Einzelmaschinen nicht erstmalig in Verkehr gebracht werden, muss für diese keine Einbau- oder Konformitätserklärung erstellt werden. Folgt man der Argumentationslinie, die die wesentliche Veränderung einer Maschine dem erstmaligen Inverkehrbringen einer neuen Maschine gleichsetzt, so wäre eine Einbau- oder Konformitätserklärung dann notwendig, wenn an einer Einzelmaschine (unabhängig davon, ob sie neu oder gebraucht

ist) durchgeführte Veränderungen als so wesentlich eingestuft werden, dass die Veränderungen einer Neukonstruktion gleichkommen.

6.6 Änderung und Wiederaufarbeitung

6.6.1 Änderung von Maschinen und Wiederaufarbeitung von Gebrauchsmaschinen

Hergeleitet aus dem nicht rechtsverbindlichen "Leitfaden für die Anwendung der nach dem Neuen Konzept und dem Gesamtkonzept verfassten Gemeinschaftsrichtlinien zur Technischen Harmonisierung"² wird jedoch in mehreren Kommentaren zum EU-Binnenmarktrecht und zum ProdSG das Inverkehrbringen eines wesentlich bzw. bedeutend veränderten Produktes als gleichwertig dem erstmaligen Inverkehrbringen eines neuen Produktes angesehen.

Weder in der Maschinenrichtlinie noch im ProdSG noch in der Betriebssicherheitsverordnung finden sich Unterschiede in den materiellen Anforderungen an unveränderte, wesentlich veränderte oder wiederaufgearbeitete Maschinen. Auch ist die **wesentliche Veränderung im ProdSG nicht mehr erwähnt**. Daher ist davon auszugehen, dass mit einer „wesentlichen“ Veränderung die faktische Neukonstruktion aus gebrauchten Teilen unvollständigen Maschinen oder Maschinen gemeint ist.

Nur für diesen Fall wäre, auch bei Eigenherstellung, die Maschinenrichtlinie anzuwenden. Eine solche Maschine müsste danach den Rechtsvorschriften für neue Maschinen in der zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens geltenden Fassung entsprechen

Auch wenn keine Neukonstruktion vorliegt muss eine veränderte Gebrauchsmaschine auch nach der Veränderung sicher sein, entweder nach §3 des ProdSG (wenn die Maschine nach der Veränderung wieder in Verkehr gebracht wird) oder nach §7 der BetrSichV, wenn sie vom Benutzer oder in dessen Auftrag geändert und danach wieder dessen Arbeitnehmern zur Benutzung bereitgestellt wird. Dazu ist es erforderlich, dass der Veränderer die Auswirkungen seiner Änderungen auf die Sicherheit des Produktes beurteilt und erforderlichenfalls Maßnahmen zur Herstellung des erforderlichen Sicherheitsniveaus trifft. Die Maßnahmen müssen dem Stand der Technik entsprechen.

Folgt man den Kommentaren, die die wesentliche Veränderung eines Produktes dem erstmaligen Inverkehrbringen eines neuen Produktes gleichsetzen, so ist bei Änderungen von Maschinen festzustellen, ob diese so wesentlich sind, dass die Veränderung einer Neukonstruktion gleichkommt (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Man könnte sagen, dass dies dann der Fall ist, wenn für das neue Konstrukt ein neues Sicherheitskonzept erforderlich ist.

² Leitfaden für die Anwendung der nach dem Neuen Konzept und dem Gesamtkonzept verfassten Gemeinschaftsrichtlinien zur Technischen Harmonisierung, Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, September 1999

6.6.2 Änderung einer Maschinenanlage

Für die Änderung einer Maschinenanlage gelten die gleichen Grundsätze wie für die Änderung von Einzelmaschinen (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Allerdings ist die Betrachtungseinheit nun die Gesamtheit der Maschinen und nicht die Einzelmaschine. Dies bedeutet: Wenn innerhalb einer Maschinenanlage eine Einzelmaschine wesentlich verändert und die unter Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** geschilderte Vorgehensweise angewendet wird, wird die Beurteilung zunächst nur für diese Einzelmaschine durchgeführt. Darüber hinaus ist zu untersuchen, ob die Veränderungen auch wesentlich im Hinblick auf die Gesamtheit sind. Hierzu werden die Auswirkungen an den Schnittstellen und bezüglich der Übertragung von Risiken innerhalb der Anlage beurteilt.

6.6.3 Feststellung einer wesentlichen Veränderung von Produkten

Ob eine vorgenommene Änderung als wesentliche Veränderung anzusehen ist, hat derjenige festzustellen, der für die Änderung verantwortlich ist. Um den Verantwortlichen eine Hilfestellung zu geben, wurde das **Interpretationspapier "Wesentliche Veränderung von Maschinen"** des Bundesarbeitsministeriums (BMA) und der Länder veröffentlicht (Bek. des BMA vom 7. September 2000 – IIIc 3-39607-3 –). Nach diesem Interpretationspapier ist zur Beurteilung zunächst eine Risikobeurteilung durchzuführen, wobei folgendes Schema anzuwenden ist:

"Jede Veränderung an einer gebrauchten Maschine, die den Schutz der Rechtsgüter des Gerätesicherheitsgesetzes (GSG) [Anm.: inzwischen Produktsicherheitsgesetz, ProdSG] beeinträchtigen kann, z. B. durch Leistungserhöhungen, Funktionsänderungen oder Änderungen der Sicherheitstechnik, ist zunächst - analog zur DIN EN 292-1 bzw. 1050 [Anm.: beide inzwischen DIN EN ISO 12100 zusammengefasst] - systematisch zu untersuchen. Ziel der Untersuchung ist es zu ermitteln, ob sich durch die Veränderung neue Gefährdungen ergeben haben oder ob sich ein bereits vorhandenes Risiko erhöht hat.

Hier kann man zunächst von drei Fallgestaltungen ausgehen:

1. Es liegt keine neue Gefährdung bzw. keine Risikoerhöhung vor, so dass die Maschine nach wie vor als sicher angesehen werden kann.
2. Es liegt zwar eine neue Gefährdung bzw. eine Risikoerhöhung vor, die vorhandenen sicherheitstechnischen Maßnahmen sind aber hierfür ausreichend, so dass die Maschine nach wie vor als sicher angesehen werden kann.
3. Es liegt eine neue Gefährdung bzw. eine Risikoerhöhung vor und die vorhandenen sicherheitstechnischen Maßnahmen sind hierfür nicht ausreichend. Bei veränderten Maschinen, die unter die Fallgestaltung 1 oder 2 fallen, sind zusätzliche sicherheitstechnische Maßnahmen nicht erforderlich. Veränderte Maschinen, die unter die Fallgestaltung 3 fallen, sind dagegen hinsichtlich der Feststellung ob eine wesentliche Veränderung im Sinne des GSG [ProdSG] vorliegt, weiter zu untersuchen.

Dabei ist zunächst festzustellen, ob es möglich ist, die Maschine mit einfachen trennenden Schutzeinrichtungen wieder in einen sicheren Zustand - d. h. das Risiko wird gegenüber dem ursprünglich sicheren Zustand nicht erhöht - zu bringen. Ist dies der Fall, kann die Veränderung im Allgemeinen als nicht wesentlich im Sinne des GSG [ProdSG] angesehen werden. Andernfalls ist eine weitergehende Einschätzung des Risikos vorzunehmen - s. hierzu DIN EN 1050 [DIN EN ISO 12100].

Im ersten Schritt der Risikoeinschätzung ist das Ausmaß des möglichen Schadens, der durch die betrachtete Gefährdung verursacht werden kann, zu untersuchen. Dabei kann es sich sowohl um einen Personenschaden wie auch um einen Sachschaden handeln. Es sind wiederum zwei Fallgestaltungen möglich:

1. Der mögliche Personenschaden ist reversibel bzw. es ist ggf. nicht mit einem hohen Sachschaden zu rechnen.
2. Der mögliche Personenschaden ist irreversibel bzw. es ist ggf. mit einem hohen Sachschaden zu rechnen.

Im ersten Fall ist die Veränderung nicht als wesentlich im Sinne des GSG [ProdSG] anzusehen. Im zweiten Fall ist in einem nächsten Schritt die Wahrscheinlichkeit des Eintritts dieses Schadens zu untersuchen, wobei wiederum zwei Fallgestaltungen möglich sind:

1. Die Wahrscheinlichkeit des Eintritts ist nicht hoch.
2. Die Wahrscheinlichkeit des Eintritts ist hoch.

Im ersten Fall ist die Veränderung nicht als wesentlich im Sinne des GSG [ProdSG] anzusehen. Im zweiten Fall liegt eine wesentliche Veränderung im Sinne des GSG [ProdSG] vor.

Schlussfolgerung:

Veränderungen an Maschinen / -anlagen können folgende Auswirkungen haben:

1. Die Maschine ist auch nach der Veränderung sicher. Es sind keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich.
2. Die Maschine ist nach der Veränderung nicht mehr sicher. Die Veränderung ist jedoch nicht wesentlich im Sinne des GSG [ProdSG]. Es müssen Maßnahmen durchgeführt werden um die Maschine wieder in einen sicheren Zustand zu bringen. Das sind z. B. Maßnahmen nach der Arbeitsmittelbenutzungsverordnung - wenn der Benutzer eine Maschine verändert - (s. hierzu §4 Abs. 4 AMBV [inzwischen BetrSichV]) oder Maßnahmen nach dem GSG [ProdSG] - wenn eine aufgearbeitete nicht wesentlich veränderte Maschine erneut in Verkehr gebracht wird - (s. hierzu §3 Absatz 1 GSG [ProdSG]).
3. Die Maschine ist nach der Veränderung nicht mehr sicher und die Veränderung ist als wesentlich im Sinne des GSG [ProdSG] anzusehen. Die veränderte Maschine fällt unter die Bestimmungen des GSG [ProdSG] wie eine neue Maschine. ..."

Anmerkung: Die im Interpretationspapier genannten Rechtsvorschriften und Normen wurden teilweise außer Kraft gesetzt. Die aktuellen Rechtsvorschriften sind das Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) und die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV). DIN EN 292, DIN EN 1050 und DIN EN ISO 14121-1 wurden ersetzt durch DIN EN ISO 12100. Siehe hierzu Gültigkeitshinweise auf Seite **Fehler! Textmarke nicht definiert.**

Die Einstufung einer Änderung als wesentliche Veränderung hat nach dieser zur Folge, dass die gesamte Maschine oder Maschinenanlage einer erneuten Konformitätsbewertung unterzogen werden muss. Dies bedeutet nicht nur, dass die Gesamtheit den sicherheitstechnischen Anforderungen der aktuell geltenden Richtlinien und dem aktuellen Stand der Technik genügen muss, sondern dass auch die erforderlichen technischen Unterlagen zu erstellen sind.

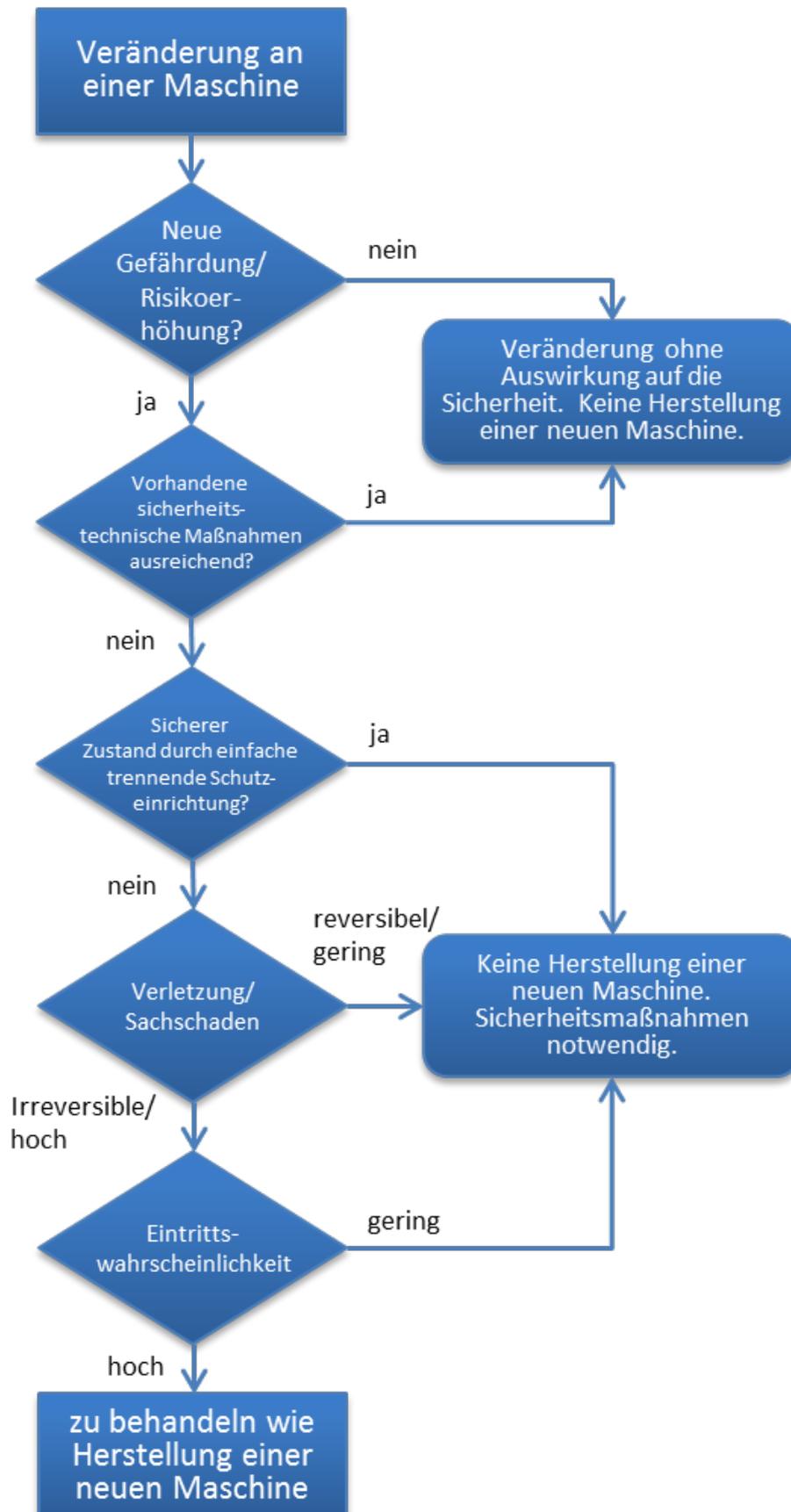


Abbildung 15: Ablaufschema zur Beurteilung einer Maschinenänderung

Beispiel: Umbau einer Verpackungsmaschine

An einer Schlauchbeutelmaschine werden folgende Veränderungen vorgenommen:

Die Schlauchbeutelmaschine soll so umgebaut werden, dass durch die Veränderungen der Versiegelungsstation nunmehr größere Verpackungen als bisher verpackt werden können und darüber hinaus statt bisher einer jetzt zwei Schweißnähte an der Folienverpackung angebracht werden können. Hierzu ist ein Umbau der Schweißstation sowie eine Vergrößerung der Auslauföffnung sowie des Produktzulaufs erforderlich.

Bewertung:

Frage 1: Liegt eine neue Gefährdungen oder Risikoerhöhung vor?

Durch den Umbau (Vergrößerung der Auslauföffnung) besteht ein Risiko, dass Teile der Siegelstation mit den Händen erreicht werden können. Es bestehen Gefährdungen durch Quetschen zwischen und Verbrennen an den Schweißwerkzeugen sowie Schneiden am Folientrennmesser. Die Gefährdungen haben auch vorher schon bestanden. Durch die zusätzliche Schweißstation und die wegen der größeren Öffnungen leichtere Erreichbarkeit der Gefahrstellen ist aber das Risiko erhöht. Die Frage "neue Gefährdungen oder Risikoerhöhung" muss daher mit "Ja" beantwortet werden.

Frage 2: Ist das vorhandene Sicherheitsniveau ausreichend?

Die größeren Öffnungen in der Schutzverkleidung lassen den zu den Gefahrstellen z. B. wegen reflexivem Zugriff oder durch vorhersehbaren Fehlgebrauch (nachziehen der Folie bei laufender Maschine) zu. Gemäß Maschinenrichtlinie müssen diese Risiken minimiert werden. Das Sicherheitsniveau ist also nicht mehr ausreichend.

Frage 3: Kann der sichere Zustand durch eine einfache trennende Schutzeinrichtung wiederhergestellt werden?

Durch eine Anpassung der Schutzverkleidung, nämlich Anbringen jeweils einer ausreichend dimensionierten tunnelförmigen Schutzeinrichtung kann der Zugriff zu den Gefahrstellen verhindert werden. Die Frage kann mit "Ja" beantwortet werden.

Ergebnis: Es liegt keine wesentliche Veränderung vor.

6.6.4 Änderung von überwachungsbedürftigen Anlagen

Anders als im ProdSG wurden in der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) die Begriffe "Änderung" und "wesentliche Veränderung" definiert und es werden auch unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich der Prüfung vor der Wiederinbetriebnahme gestellt.

Die Begriffe "Änderung" und "wesentliche Veränderung" einer überwachungsbedürftigen Anlage werden in der Betriebssicherheitsverordnung wie folgt definiert:

- **Änderung** einer überwachungsbedürftigen Anlage im Sinne der BetrSichV ist jede Maßnahme, bei der die Sicherheit der Anlage beeinflusst wird. Als Änderung gilt auch jede Instandsetzung, welche die Sicherheit der Anlage beeinflusst. (nach §2 (5) BetrSichV)
- **Wesentliche Veränderung** einer überwachungsbedürftigen Anlage im Sinne der BetrSichV ist jede Änderung, welche die überwachungsbedürftige Anlage so weit verän-

dert, dass sie in den Sicherheitsmerkmalen einer neuen Anlage entspricht. (nach §2 (6) BetrSichV)

Je nachdem, ob es sich um eine Änderung oder eine wesentliche Veränderung handelt, gilt für die anschließenden Prüfungen:

§14 Betriebssicherheitsverordnung: Prüfung vor Inbetriebnahme

(1) Eine überwachungsbedürftige Anlage darf erstmalig und nach einer wesentlichen Veränderung nur in Betrieb genommen werden, wenn die Anlage unter Berücksichtigung der vorgesehenen Betriebsweise durch eine zugelassene Überwachungsstelle auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hinsichtlich der Montage, der Installation, den Aufstellungsbedingungen und der sicheren Funktion geprüft worden ist.

(2) Nach einer Änderung darf eine überwachungsbedürftige Anlage im Sinne des §1 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 bis 3 und 4 Buchstabe a bis c nur wieder in Betrieb genommen werden, wenn die Anlage hinsichtlich ihres Betriebs auf ihren ordnungsgemäßen Zustand durch eine zugelassene Überwachungsstelle geprüft worden ist, soweit der Betrieb oder die Bauart der Anlage durch die Änderung beeinflusst wird.

7 Die Risikobeurteilung

Die Einhaltung der Maschinenrichtlinie ist für jeden Hersteller einer Maschine verpflichtend, unabhängig davon, ob er diese verkauft, anderweitig in Verkehr bringt oder für den Eigengebrauch herstellt. Unter Anhang I, Allgemeine Grundsätze, Ziffer 1 der Maschinenrichtlinie wird gefordert:

"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."

Zwar enthält der Anhang 1 der Richtlinie grundsätzliche Aussagen zur Risikominimierung, wie etwa eine einzuhaltende Maßnahmenhierarchie und auch eine Liste grundlegender Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen. Über Vorgehensweise und Systematik der Risikobeurteilung macht die Richtlinie selbst jedoch keine detaillierten Angaben. Ähnlich verhält es sich mit der Dokumentation: Die Maschinenrichtlinie fordert zwar in Anhang VII, dass in den technischen Unterlagen die Angabe des angewendeten Verfahrens der Risikobeurteilung, ebenso eine Liste der geltenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen sowie eine Beschreibung der Lösungen zur Gefahrenverhütung, macht aber keine Vorgaben hinsichtlich Form und weitergehendem Inhalt dieser Beschreibung. Dem Maschinenhersteller sind damit Freiheiten gegeben, um das Verfahren und die Dokumentation an seine individuellen Anforderungen anzupassen. Allerdings sind in der Normung Verfahren beschrieben und Anforderungen bezüglich der zu berücksichtigenden Risikoelemente und der Dokumentation festgelegt, die einerseits dem Praktiker Hilfestellung bei der Durchführung geben, andererseits einen Maßstab für die Qualität der Risikobeurteilung darstellen, an dem sich individuelle Vorgehensweisen und Dokumentationsformen und -inhalte messen lassen müssen.

Grundsätzliche Überlegungen und Vorgehensweisen, die bei der Risikobeurteilung beachtet werden sollten sowie eine Liste möglicher Gefährdungen an Maschinen und grundlegende Anforderungen für bestimmte Schutzmaßnahmen enthält DIN EN ISO 12100.



Die Normen DIN EN ISO 12100-1 und DIN EN ISO 12100-2 und deren Änderungen sowie DIN EN ISO 14121-1 wurden zurückgezogen und durch DIN EN ISO 12100 ersetzt. DIN EN ISO 12100 ist seit dem 01.03.2011 anzuwenden. Die genannten zurückgezogenen Normen können jedoch noch bis 31.11.2013 angewendet werden.

Wegen der Komplexität moderner Maschinen und Anlagen erstrecken sich die Betrachtungen in der Regel auf mehrere Disziplinen wie Mechanik, Elektrotechnik, Elektronik und Steuerung etc. Selten verfügt ein Konstrukteur allein über das erforderliche Fachwissen hierzu. Daher gilt: Risikobeurteilung ist Teamarbeit. Gerade wenn der spätere Betreiber selbst Maschinen oder Anlagen baut, sollte er auch auf die Erfahrungen des Bedien- und Instandhaltungspersonals zurückgreifen.

7.1 Begriffe in Zusammenhang mit Risikobeurteilungen

Zum besseren Verständnis werden zunächst in Anlehnung an DIN EN ISO 12100 einige Begriffe erläutert, die im Zusammenhang mit Risikobeurteilungen von Bedeutung sind.

- **Schaden**
physische Verletzung oder Schädigung der Gesundheit
- **Gefährdung**
potentielle Schadensquelle
- **relevante Gefährdung**
Gefährdung, die als an der Maschine vorhanden oder mit ihrem Einsatz verbunden festgestellt wurde
- **signifikante Gefährdung**
Gefährdung, die als relevant festgestellt wurde und die vom Konstrukteur spezielle Maßnahmen erfordert, um das Risiko entsprechend der Risikobeurteilung auszuschließen oder zu reduzieren
- **Gefährdungssituation**
Sachlage, bei der eine Person mindestens einer Gefährdung ausgesetzt ist. Diese Situation kann unmittelbar oder über einen Zeitraum hinweg zu einem Schaden führen.
- **Risiko**
Kombination aus Schadensausmaß und Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts
- **Restrisiko**
nach der Anwendung von Schutzmaßnahmen verbleibendes Risiko

- **Risikobeurteilung**
gesamter Prozess bestehend aus Risikoanalyse und Risikobewertung
- **Risikoanalyse**
Kombination aus Festlegung der Grenzen der Maschine, Identifizierung der Gefährdungen und Risikoeinschätzung
- **Risikoeinschätzung**
Bestimmung von Schadensausmaß und Eintrittswahrscheinlichkeit eines möglichen Schadens
- **Risikobewertung**
Beurteilung, ob die Ziele zur Risikominderung erreicht wurden, basierend auf der Risikoeinschätzung
- **hinreichende Risikominderung**
Risikominderung, die unter Berücksichtigung des Standes der Technik zumindest den gesetzlichen Anforderungen entspricht (Anmerkung: Was unter hinreichender Risikominderung verstanden wird, ist in Abschnitt 5.62 von DIN EN ISO 12100 näher erläutert.)
- **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

7.2 Vorgehensweise bei der Risikobeurteilung

Ziel der Risikobeurteilung ist es, alle mit der Maschine oder Anlage verbundenen Gefahren in allen Lebensphasen der Maschine (Transport und Inbetriebnahme, Aufbau, Installation und Einstellung, Einsatz und Gebrauch (hierzu zählen Rüsten, Betrieb, Reinigung, Fehlersuche, Instandhaltung), Außerbetriebnahme, Abbau und Demontage bis hin zur Entsorgung) und für alle zugehörigen Eingriffe zu identifizieren und dort, wo dies notwendig ist, geeignete Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos zu ermitteln und festzulegen.

Die Qualität der Risikobeurteilung hängt wesentlich von den Informationen ab, die hierfür zur Verfügung stehen. Dies können z. B. aus der Marktbeobachtung gewonnene Erkenntnisse zu Unfällen oder Zwischenfällen mit vergleichbaren Maschinen oder Anlagen sein. In DIN EN ISO 12100 wird jedoch darauf hingewiesen, dass das Fehlen einer Unfallgeschichte, eine geringe Anzahl von Unfällen oder ein geringes Schadensausmaß nicht automatisch bedeutet, dass das Risiko auch tatsächlich gering ist. Um das tatsächliche Risiko zu ermitteln, müssen alle Informationsquellen herangezogen werden, z. B. Fachliteratur, technische Spezifikationen, Prüfberichte, Handbücher oder Datenblätter verwendeter Komponenten, Hinweise aus der Marktbeobachtung etc.

Der Ablauf der Risikobeurteilung beinhaltet grundsätzlich folgende Schritte:

- Festlegung der Betrachtungseinheit und ihrer Grenzen
- Funktionsanalyse
- Ermittlung der relevanten Gefährdungen und Gefährdungssituationen
- Risikoeinschätzung

- Risikobewertung
- Analyse der Möglichkeiten zur Risikoreduzierung

Wurden Maßnahmen zur Risikoreduzierung festgelegt, sind diese insbesondere darauf hin zu prüfen, ob neue Gefährdungen auftreten. Hierzu ist das oben beschriebene Verfahren wiederholt zu durchlaufen. Wenn nötig, sind die Grenzen der Maschine unter Berücksichtigung der gefundenen Ergebnisse neu zu definieren bzw. zu korrigieren. Durch Wiederholung der Vorgehensweise unter schrittweise veränderten Bedingungen wird schließlich ein akzeptables Risiko erreicht wird.

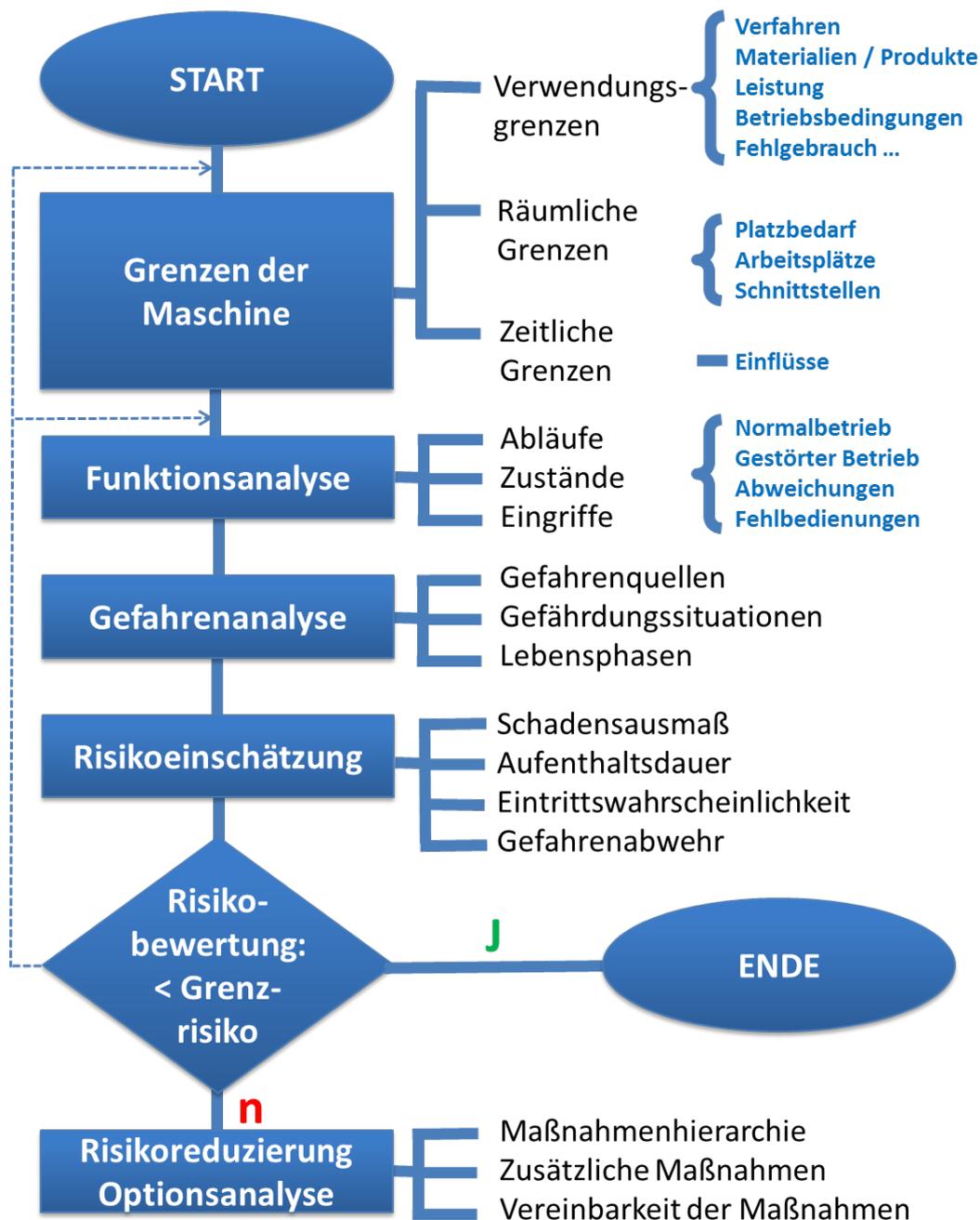


Abbildung 16: Ablaufschema für eine Risikobeurteilung

7.2.1 Grenzen der Maschine festlegen

Durch die Bestimmung der Grenzen der Maschine wird sowohl die Betrachtungseinheit festgelegt als auch vorgesehene Funktion und die vorgesehenen Einsatzbedingungen der Maschine. Hinweise hierzu enthält Abschnitt 5.3 von DIN EN ISO 12100. Hiernach sind zu beachten

- Räumliche Grenzen
- Verwendungsgrenzen und
- zeitliche Grenzen

Räumliche Grenzen ergeben sich z. B. aus den Maßen der Maschine sowie Schnittstellen zur Energieversorgung, zu vor- und nachgeschalteten Maschinen (wenn die Maschine dafür konzipiert ist, mit anderen Maschinen im Verbund betrieben zu werden), zu Reinigungsanlagen, zum Menschen etc. Ebenso gehören hierzu z. B. die vorgesehenen Arbeitsplätze und Bewegungsräume. Auch Eigenschaften wie die Masse der Maschine können hier einbezogen werden.

Von wesentlicher Bedeutung sind die **Verwendungsgrenzen**. Diese beinhalten sowohl die bestimmungsgemäße Verwendung als auch den vernünftiger Weise vorhersehbaren Fehlgebrauch. In diesem Zusammenhang zu nennen sind z. B. Eigenschaften und Mengen von Stoffen, Materialien, Hilfsstoffen oder Werkstücken, die von der Maschine verarbeitet oder verwendet werden sollen. Betriebsparameter wie Druck, Temperatur, Drehzahl, Leistung etc., aber auch der vorgesehene bzw. vorhersehbare Einsatzbereich (Industrie, Haushalt etc.) und die Umgebungsbedingungen sind ebenfalls zu berücksichtigen.

Auch der Personenkreis, der in den verschiedenen Lebensphasen die Maschine voraussichtlich betreiben wird (z. B. bei Bedienung, Instandhaltung, Einrichtbetrieb) sowie dessen körperliche und geistige Voraussetzungen und Ausbildung spielen hier eine Rolle. Es darf jedoch hier nicht von vorneherein auf ein bestimmtes Qualifikationsniveau abgestellt werden, um ein möglicherweise geringeres technisches Schutzniveau zu begründen, da die Maschine ja auch unter Berücksichtigung des vorhersehbaren Fehlgebrauchs zu konstruieren ist.

Die Grenzen der Maschine sind im Übrigen auch in der Betriebsanleitung anzugeben. Um vorhersehbaren Fehlgebrauch zu vermeiden, empfiehlt es sich, entsprechende ausschließende Formulierungen zu verwenden, wenn keine technischen Maßnahmen dagegen getroffen werden können.

Darüber hinaus können die Maschine oder (insbesondere sicherheitsrelevante) Teile davon auch **zeitlichen Begrenzungen** unterliegen. Diese **voraussichtliche Lebensdauer** kann je nach Art der Maschine festgelegt werden, z. B. in Gesamtzahl von Umdrehungen, Lastspielen, Füll- oder Austragsvorgängen, Arbeitszyklen oder Betriebsstunden. Bei der Festlegung sind alle negativen Einflüsse auf die Maschine oder ihre Teile zu berücksichtigen, z. B. Erosion, Korrosion, Vibrationen, Kräfte, Umgebungseinflüsse usw. Diese Angaben finden nicht nur bei der Auslegung der Maschine und Maschinenteile – insbesondere der sicherheitsrelevanten – Berücksichtigung, sondern auch bei der späteren Festlegung von Prüf-, Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen und -intervallen.

Anmerkung: Nicht alle Grenzen der Maschine können schon bei der ersten Beurteilung der Maschine festgelegt werden. Es handelt sich schließlich um einen iterativen Prozess, bei dem auch die Maschinengrenzen gemäß dem Konstruktionsfortschritt und den Ergebnissen der bisherigen Risikobeurteilung angepasst werden. So ergibt sich z. B. die Frage nach der

voraussichtlichen Lebensdauer sicherheitsrelevanter Teile erst, wenn feststeht, dass solche Teile verwendet werden.

7.2.2 Funktionsanalyse

Für die Ermittlung der Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse ist es erforderlich, als erstes die Funktion der Maschine zu analysieren. Hierzu ist es sinnvoll, zunächst für alle Lebensphasen die Maschinenzustände und die vorgesehenen **Abläufe** und **Zustände** einschließlich der vorgesehenen Bedieneingriffe zu beschreiben, z. B. in Form eines Flussdiagramms. Dabei sind sowohl die **Hauptfunktion** als auch mögliche **Nebenfunktionen**, wie z. B. automatische Reinigung, von Interesse. Den einzelnen Arbeitsschritten und Zuständen können dann die zu erwartenden **Eingriffe** der Operatoren zugeordnet werden, wobei auch menschliche Eigenschaften und menschliches **Fehlverhalten** wie Unachtsamkeit, Ermüdung, reflexartiges Eingreifen oder der Weges des geringsten Widerstandes zu beachten sind. Anschließend sollte in gleicher Weise mit möglichen Störungen und Abweichungen vom Normalbetrieb bzw. –zustand verfahren werden. Auch hier sind mögliche Fehlbedienungen und vorhersehbarer Fehlgebrauch zu berücksichtigen.

Bei komplexeren Maschinen ist es hilfreich, das System in überschaubare Untersysteme, z. B. Funktionseinheiten zu zerlegen und zunächst die Funktionen innerhalb dieser Untersysteme zu analysieren. Anschließend wird untersucht, welche Abläufe, Störungen etc. sich aus der Anordnung und dem Zusammenwirken dieser Untersysteme ergeben können.

7.2.3 Risikoanalyse

Nach Festlegung der Rahmenbedingungen müssen nun alle Gefahrenquellen der Maschine und alle möglichen Gefährdungsereignisse ermittelt werden. Eine Liste von Gefahren, die an Maschinen auftreten können, enthält DIN EN ISO 12100. Ursachen bzw. Auslöser für den Eintritt von Gefährdungsereignissen können z. B. in Eigenschaften von Maschinenteilen oder Werkstoffen begründet sein, z. B. der Form (etwa scharfe Kanten). Mechanische Gefährdungen können hervorgerufen werden durch z. B. betriebsmäßige (die Funktion der Maschine charakterisierende) Bewegungen von Maschinenteilen, durch unerwarteten Anlauf der Maschine infolge gespeicherter Energie, Ausfall und Wiederkehr der Energieversorgung oder auch durch Fehler in der Steuerung. Auslöser von Schadensereignissen können auch menschliche Verhaltensweisen sein. Bei der Analyse sind daher alle relevanten Gefährdungen mit den Maschinenzuständen, Eingriffen der Operatoren und Störungen in allen Lebensphasen der Maschine in Bezug zu setzen, um relevante Gefährdungssituationen zu ermitteln.

Da bei der Errichtung von Maschinenanlagen die Gefährdungen, die mit den Einzelmaschinen verbunden sind, in der Regel bereits durch den Hersteller der Einzelmaschine betrachtet wurden, wird sich die Betrachtung des Anlagenherstellers im Wesentlichen auf die Gefährdungen konzentrieren, die aus Anordnung und Zusammenwirken der Einzelkomponenten resultieren. Es wird dazu empfohlen, eine Maschinenliste zu erstellen und dort die Schnittstellen anhand der durchgehend zu nummerierenden Maschinen aufzulisten. Die Maschinennummern werden zweckmäßiger Weise in den Anlagenplan eingetragen.

7.2.4 Risikoeinschätzung

Nachdem die Gefährdungen ermittelt wurden, ist das Risiko einzuschätzen, das mit diesen Gefährdungen verbunden ist. Da in der Praxis selten Zahlenwerte für die Risikoparameter vorliegen, wird dabei in der Regel versucht, mit Hilfe quasiquantifizierender Verfahren eine Einstufung für die voraussichtliche Schwere des möglichen Schadens und die Wahrscheinlichkeit des Schadenseintrittes zu erreichen. Letztere ist abhängig von der Aufenthaltsdauer bzw. –häufigkeit im Gefahrenbereich, der Wahrscheinlichkeit des Eintretens des gefährdenden Ereignisses und unter bestimmten Voraussetzungen von der Möglichkeit der Gefahrenabwehr.

Schadensausmaß

Je nach Zielsetzung der Risikobeurteilung ist das Schadensausmaß die Schwere des physischen oder psychischen Gesundheitsschadens, z. B. für den Bediener der Maschine, Personen in ihrer Umgebung oder für den Verbraucher des mit der Maschine hergestellten Produktes, eines Umweltschadens oder auch eines finanziellen Schadens. Bei den folgenden Betrachtungen wird der Schwerpunkt auf die Gesundheitsschäden gelegt. Die Bandbreite reicht hier von unbedeutenden Schädigungen (z. B. leichte Prellung) über schwere reversible und irreversible Verletzungen oder Gesundheitsschäden bis hin zum Tod einer oder mehrerer Personen. In der Regel betrachtet man hier die unmittelbaren Folgen des Schadensereignisses.

Aufenthaltsdauer / Zugangshäufigkeit

Die Aufenthaltsdauer bzw. Zugangshäufigkeit gibt an, wie lange bzw. wie oft sich eine Person im Gefahrenbereich aufhält und wird oftmals in Begriffen wie „selten“, „öfter“, „häufig“, „ständig“, „kurzzeitig“, oder „dauernd“ angegeben. Verwendet werden aber auch konkretere Angaben wie „mehrmals täglich“, „wöchentlich“, „einmal jährlich“, „1 Stunde pro Tag“, „3 Stunden in der Woche“ usw. Vielfach werden Begriffe für Häufigkeit und Dauer gemischt verwendet, was häufig zu Missverständnissen und Zeit raubenden Diskussionen bei der Risikoanalyse führt. Es empfiehlt sich daher, die Parameter Häufigkeit und Dauer getrennt zu betrachten und sie in geeigneter Weise in die Berechnungsformel für die Risikozahl einzubeziehen.

Eintrittswahrscheinlichkeit

Mit Eintrittswahrscheinlichkeit ist die Wahrscheinlichkeit gemeint, mit der das Unfall auslösende Ereignis eintritt. Auch hierfür stehen selten quantitative Daten zur Verfügung und so wird auch hier meist mit eher qualitativen Begriffen gearbeitet, wie etwa „praktisch unmöglich“, „sehr gering“, „gering“, „hoch“ oder „zu erwarten“. Zu erwarten wäre z.B. das Ereignis, wenn von einer Maschine dauernd Gefahrstoffemissionen ausgingen oder der Bediener beim Zugang zum Gefahrenbereich gefährlichen betriebsmäßig stattfindenden Bewegungen ausgesetzt wäre. Für sicherheitsgerichtete Teile von Steuerungen gibt es allerdings seit dem Inkrafttreten der DIN EN ISO 13849 statistische Angaben oder zumindest quantitative Abschätzungen für die Zuverlässigkeit dieser Teile. Hiermit wird die Eintrittswahrscheinlichkeit durch Versagen dieser Bauteile ermittelt. Bei aller intensiven Diskussion über die Gestaltung dieser sicherheitsgerichteten Teile von Steuerungen sollte aber nicht vergessen werden, dass der entscheidende Anteil der Sicherheit einer Maschine dem Bedien- und Sicherheitskonzept, der Störungsfreiheit und Bedienbarkeit sowie der einfachen sicheren Zugänglichkeit zukommt.

Möglichkeit zur Gefahrenabwehr

Die Möglichkeiten der Gefahrenabwehr bzw. der Vermeidung oder Begrenzung eines Schadens werden in einem späten Schritt der Risikobeurteilung ermittelt, wenn die willensunabhängigen Maßnahmen ausgeschöpft sind. Sie sind von einer Reihe von Parametern abhängig. Dies beginnt beim Personenkreis, der mit einer Maschine umgeht, und dessen Ausbildung. Darüber hinaus sind zu bedenken die Schnelligkeit des Eintretens des Schadens sowie die menschlichen Möglichkeiten der Schadensvermeidung (z. B. Reflexe, Bewegungsraum etc.). Auch das Risikobewusstsein hinsichtlich der betrachteten Gefährdung spielt eine Rolle. Dies ist wiederum abhängig von den vorhandenen Informationen und Erkenntnissen. Entscheidend ist auch, ob eine Gefahr überhaupt erkennbar ist, z. B. durch direkte Wahrnehmung über die Sinnesorgane. Aussagen hierzu werden bei der Risikoeinschätzung üblicherweise ebenfalls auf qualitative Begriffe wie „nicht möglich“ oder „möglich unter bestimmten Bedingungen“ reduziert.

Bei der Betrachtung des Risikos steht in der Praxis meist die Schadensschwere im Vordergrund und sie wird daher bei der Einschätzung auch entsprechend höher gewichtet als die übrigen Parameter. Bei einem sehr hohen Schadenspotenzial, wie etwa bei Explosionen oder Bränden, wird in der Regel auch ein hoher Aufwand zur Risikoreduzierung insbesondere aufgrund der Schadensschwere als gerechtfertigt angesehen. Die geringste Priorität bei den technischen Maßnahmen hat die Möglichkeit zur Gefahrenabwehr. Diese sollte bei der Ermittlung konstruktiver und sicherheitstechnischer Maßnahmen zunächst außer Acht gelassen werden. Interessant ist dieser Parameter aber, wenn es um die Ermittlung zusätzlicher Maßnahmen geht, wie z. B. um das Not-Halt-Konzept oder wenn z. B. in bestimmten Lebensphasen Restgefahren nicht beseitigt werden können und z. B. beim Anlauf der Maschine zu berücksichtigen sind.

Hilfsmittel

Für die Risikoeinschätzung stehen verschiedene Hilfsmittel zur Verfügung, wie etwa der Risikograph. Hier sind die Risikoparameter hierarchisch angeordnet. Die Risikozahl wird ermittelt, indem man ausgehend vom Schadensausmaß die Pfade über die Aufenthaltsdauer und Gefahrenabwendung verfolgt und die entsprechende Spalte für die Eintrittswahrscheinlichkeit auswählt.

Schadensausmaß S

S1: leichte Verletzung einer Person;
kleinere schädliche Umwelteinflüsse
S2: schwere, reversible Verletzung einer
oder mehrerer Personen
S3: schwere, irreversible Verletzung einer
oder mehrerer Personen oder Tod einer
Person;
S4: Tod mehrerer Personen, langandauernde
größere schädliche Umwelteinflüsse
katastrophale Auswirkungen;

Aufenthaltsdauer A

A1: selten bis öfter
A2: häufig bis dauernd

Gefahrenabwendung G

G1: möglich unter bestimmten Bedingungen
G2: kaum möglich

Eintrittswahrscheinlichkeit des unerwünschten Ereignisses W

W1: sehr gering
W2: gering
W3: relativ hoch

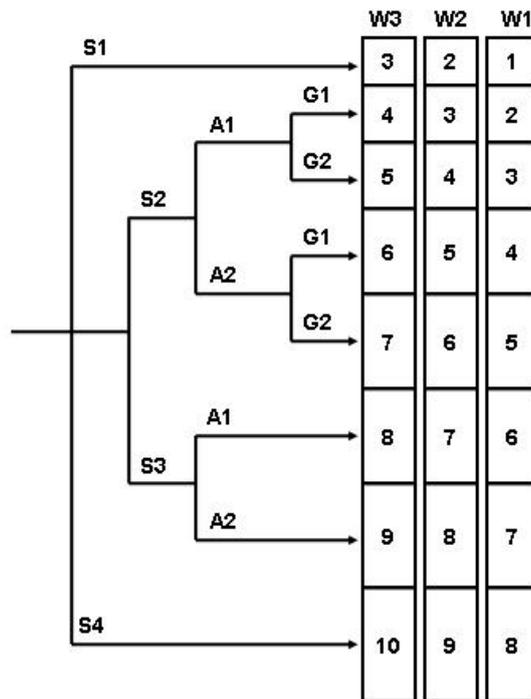


Abbildung 17: Risikograph

Eine einfacher anzuwendende, übersichtlichere Möglichkeit der Risikoeinschätzung bieten den einzelnen Größen der Risikoparameter zugeordnete Zahlenwerte, die in Tabellen eingetragen werden können und aus denen mit Hilfe geeigneter Berechnungsformeln eine Risikozahl ermittelt werden kann. Für ein bestehendes Risiko können dann leicht die Risikozahlen für verschiedene Maßnahmen oder Maßnahmenkombinationen gegenübergestellt werden.

Diese Einschätzungshilfen dienen in erster Linie der Diskussion des Risikos und der Erzielung vergleichbarer Ergebnisse bei verschiedenen Beurteilern. Die Risikozahl ist ein Indikator für den zur Risikoreduzierung angemessenen Aufwand. Eine Auswahl konkreter Maßnahmen kann nur für vergleichbare Sachverhalte an vergleichbaren Maschinen oder Anlagen hinterlegt werden. Es gibt aber kein absolutes Maß für das Risiko, auch wenn die Berechnung einer konkreten Zahl dies vermuten lassen könnte. Beim Vergleich unterschiedlicher Maßnahmen darf man sich daher nicht allein auf die Risikozahl stützen. Auch bei der Prüfung der Notwendigkeit oder dem Vergleich von Maßnahmen darf man dies nicht kritiklos tun. Man muss zusätzlich prüfen, ob die in Frage kommende Maßnahme auch den gesetzlichen Vorgaben und dem Stand der Technik entspricht.

Schwere der Verletzung oder des Gesundheitsschadens (S)		Wahrscheinlichkeit für den Ereigniseintritt (W)	
2	geringfügig, reversibel (z.B. Prellung, kleine Schnittwunde mit Wundschnellverband zu behandeln, Hautabschürfung ohne Arbeitsunfähigkeit)	2	unwahrscheinlich
10	reversibel (z.B. Schnittwunde, Prellung, Verbrennung, leichte Quetschung), Arbeitsunfähigkeit ≤ drei Tage	4	gering
15	Reversibel (z.B. Schnittwunde, Prellung, Verbrennung, Knochenbruch, Quetschung), Arbeitsunfähigkeit ≥ drei Tage	6	möglich
20	irreversibel (z.B. Verlust einer oder mehrerer Gliedmaßen, dauerhafte Beeinträchtigung/Schädigung von Sinnesorganen), Tod einer Person	8	hoch
30	irreversibel oder Tod mehrerer Personen	10	sehr wahrscheinlich

Aufenthaltshäufigkeit (AH)		Aufenthaltsdauer (AD)	
1	Selten (z.B. zu Instandhaltungszwecken oder zur Störungsbeseitigung größeren Umfanges; seltener als 1/Monat)	1	kurzzeitig (< 1 min)
2	Gelegentlich (z.B. Rüsten, Reinigen; Störungsbeseitigung, Wartung, ca. 1/Woche bis 1/Monat)	2	länger (1min < AD ≤ 1h)
4	Oft (z.B. regelmäßige Wartung, Störungsbeseitigung, Einstellung, ca. 1/Schicht bis 1/Woche)	4	überwiegend (1h < AD ≤ halbe Schichtdauer)
6	Häufig (1/Schicht oder häufiger)	6	> halbe Schichtdauer

Abbildung 18: Bewertungsziffern für die Risikoeinschätzung

Risikobewertung

Nach der Risikoeinschätzung ist das Risiko zu bewerten, d. h. es ist zu entscheiden, ob ein tolerierbares Risiko vorliegt oder ob (weitere) Maßnahmen zur Risikominderung erforderlich sind. Das tolerierbare Risiko ergibt sich hierbei aus den allgemeinen Wertvorstellungen der Gesellschaft bezüglich des betrachteten Sachverhalts. Kriterien, die für das Vorliegen eines

tolerierbaren Risikos sprechen, sind unter anderem in Abschnitt 5.6 von DIN EN ISO 12100 genannt:

Die Ziele zur hinreichenden Risikominderung können als erreicht angesehen werden, wenn eine positive Antwort zu jeder der folgenden Fragen gegeben werden kann:

- Wurden alle Betriebsbedingungen und alle Eingriffsverfahren berücksichtigt?
- Wurde das im Abschnitt 4 von DIN EN ISO 12100 angegebene Verfahren [Grundsätze der Risikominderung] angewendet?
- Wurden die Gefährdungen beseitigt oder die Risiken der Gefährdungen soweit vermindert, wie dies praktisch umsetzbar ist?
- Ist sichergestellt, dass die durchgeführten Maßnahmen nicht neue Gefährdungen schaffen?
- Sind die Benutzer hinsichtlich der Restrisiken ausreichend informiert und gewarnt?
- Ist sichergestellt, dass die Arbeitsbedingungen der Bedienpersonen durch die ergriffenen Schutzmaßnahmen nicht konterkariert worden sind?
- Sind die durchgeführten Schutzmaßnahmen miteinander vereinbar?
- Wurden die Folgen ausreichend berücksichtigt, die durch den Gebrauch einer für gewerbliche/industrielle Zwecke konstruierten Maschine beim Gebrauch im nicht gewerblichen/nicht industriellen Bereich entstehen können?
- Ist sichergestellt, dass die durchgeführten Maßnahmen die Fähigkeit der Maschine zur Erfüllung ihrer Funktion nicht übermäßig beeinträchtigen?

Risikominderung

Ist der Hersteller zu dem Schluss gekommen, dass das Risiko nicht tolerierbar ist, sind geeignete Maßnahmen der Risikominderung zu ermitteln und die Maschine oder Anlage ist erneut einer Risikobeurteilung zu unterziehen. Die gefundenen möglichen Maßnahmen sind dabei unter Berücksichtigung der (gegebenenfalls neu festzulegenden) Grenzen der Maschine und ihrer (eventuell veränderten) Funktion zu analysieren und zu bewerten und es sind die geeigneten Maßnahmen oder Maßnahmenkombinationen auszuwählen. Falls bestimmte Maßnahmen sich gegenseitig ausschließen oder eine Maßnahme die Anwendung einer anderen erschwert, gilt es festzustellen, welche Kompromisse gefunden werden können oder welche Prioritäten gesetzt werden müssen.

Für die Risikominderung ist in der Maschinenrichtlinie folgende Maßnahmenhierarchie verbindlich vorgeschrieben:

1. Beseitigung oder Minimierung der Gefahren (inhärent sichere Konstruktion)
2. Ergreifen von technischen Schutzmaßnahmen
3. Benutzerinformation (über Restgefahren)

Die jeweils niedrigere Stufe darf dabei erst angewendet werden, wenn die höherwertige Maßnahme nicht möglich ist oder das Risiko nicht ausreichend mindert. Ein entsprechendes Ablaufdiagramm sowie die grundlegenden Maßnahmen, Anforderungen an Schutzeinrichtungen, Steuerungen, die Benutzerinformation usw. sind in DIN EN ISO 12100 zu finden.

Detailliertere Vorgaben finden sich in produktspezifischen Normen, da hier auch das Risiko konkreter beschreibbar ist.

Konstruktive Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Reduzierung des Risikos haben also Vorrang. Hierzu gehören z. B.

- Vermeidung scharfer Ecken und Kanten, rauer Oberflächen sowie hervorstehender Teile, die zu Verletzungen führen können, z. B. durch Entgraten oder Verschluss von Rohrenden
- Eigensichere Konstruktion: Beispielsweise können Quetsch- und Schergefahren durch Form und relative Anordnung bewegter Teile vermieden werden. Hierzu gehört die Einhaltung von Mindestabständen gegen das Quetschen, wie sie in DIN EN 349 angegeben sind oder die Verkleinerung von Zwischenräumen so, dass die in Frage kommenden Körperteile nicht in Zwischenräume gelangen und z. B. gequetscht oder eingezogen werden können. Bei Relativbewegungen kann die Entstehung eines Spaltes, der zum Abscheren von Körperteilen führen könnte, durch überlappende Anordnung der sich gegeneinander bewegenden Teile vermieden werden. Auch die Reduzierung von Kraft, Energie (z. B. der kinetischen Energie durch Reduzierung von Masse und Geschwindigkeit) und Druck auf ungefährliche Werte sowie die konstruktive Vermeidung von Lärm sind in diesem Zusammenhang zu nennen ebenso wie die Vermeidung von Verbrennungen an heißen Oberflächen, durch Begrenzung der Temperaturen auf Werte, die nicht zu einer Verbrennung führen.
- Beachtung ergonomischer Grundsätze

In vielen Fällen ist es nicht möglich, Gefährdungen durch konstruktive Maßnahmen zu beseitigen oder ein tolerierbares Risiko zu erreichen, z. B. weil gefährliche Bewegungen erforderlich sind, um den beabsichtigten Arbeitsgang durchzuführen. In diesem Falle ist zu prüfen, welche technischen Schutzmaßnahmen angewendet werden können. Hinsichtlich der Auswahl von und der Anforderungen an Schutzeinrichtungen bietet DIN EN ISO 12100 Hilfestellung. Bei der Auswahl der geeigneten Schutzeinrichtung ist zu berücksichtigen, ob es sich um Gefährdungen durch das Antriebssystem handelt oder um Gefährdungen durch z. B. bewegliche Teile, die am Arbeitsvorgang teilnehmen und ob im letzteren Fall die Gefahrstellen völlig unzugänglich gemacht werden können oder nicht. Darüber hinaus ist auch zu bedenken, ob eine Kombination von Gefährdungen vorliegt, die die Anwendung bestimmter Schutzmaßnahmen einschränken. Bei gleichzeitiger Gefährdung durch mechanische Gefährdungen und herausspritzende gefährliche Flüssigkeiten oder durch Absturz sind z. B. Lichtschranken alleine ungeeignet. Da bei der Auslegung von Schutzeinrichtungen eine Vielzahl von Parametern (z. B. Fehlertoleranz und Zuverlässigkeit von Steuerungen) zu berücksichtigen sind, sei an dieser Stelle lediglich auf die einschlägigen Normen verwiesen, wie z.B. auf DIN EN 953: Sicherheit von Maschinen – Trennende Schutzeinrichtungen – Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen.

Die ermittelten Maßnahmen können sich für unterschiedliche Lebensphasen der Maschine unterscheiden, d. h. es kann für ein und dieselbe Gefahr je nach Gefährdungssituation mehrere Schutzmaßnahmen geben. Üblicherweise wird sich eine Kombination verschiedener Maßnahmen ergeben. Für den Normalbetrieb einschließlich Störungsbeseitigung kann z. B. eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung geeignet sein. Für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, meist auch für die Reinigung, ist eine räumliche Trennung von Mensch und

Gefahr nicht möglich. Hier muss in der Regel eine sichere Energietrennung erfolgen, was üblicherweise durch abschließbare Hauptschalter für alle Energiearten ermöglicht wird.

Auch durch Schutzeinrichtungen ist es nicht immer möglich, Gefährdungen vollständig zu verhindern. Eine Kreissäge, deren Sägeblatt vollständig durch Schutzeinrichtungen gesichert wäre, könnte schließlich ihre eigentliche Funktion gar nicht ausführen. Bestehen trotz Ergreifen der nach dem Stand der Technik möglichen Schutzmaßnahmen noch Restgefahren, muss der Hersteller in der Betriebsanleitung und gegebenenfalls durch Hinweise an der Maschine angemessen auf diese hinweisen, damit der Benutzer geeignete Maßnahmen zum sicheren Umgang mit der Maschine treffen kann. Die Betriebsanleitung muss auch die bestimmungsgemäße Verwendung (siehe oben) enthalten sowie Hinweise auf Risiken, die sich aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung ergeben.

Dokumentation der Risikobeurteilung

Gemäß Abschnitt 7 von DIN EN ISO 12100 sind im Rahmen der Risikobeurteilung unter anderem die relevanten, als Voraussetzung für die Risikobeurteilung zugrunde gelegten Annahmen (z. B. Grenzen der Maschine), die festgestellten Gefährdungen, die Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die Schutzmaßnahmen und das Ergebnis der Risikobeurteilung zu dokumentieren. Am besten geeignet zur Dokumentation ist eine Tabelle oder Datenbank. Erforderlichenfalls kann man hier die benötigten Daten schnell in Berichtsform entnehmen.

Ein Beispiel, wie eine solche Dokumentation aussehen kann, ist in Abbildung 19 dargestellt. Dieses Beispiel dient nur zu Anschauungszwecken und ist – natürlich - nicht vollständig. Es soll jedoch einen grundsätzlich möglichen Aufbau einer Dokumentation aufzeigen.

An der auszugsweise behandelten Gefährdungsquelle am Mast einer Folienwickelmaschine wird deutlich, dass sich in einem ersten Schritt die Untersuchung auf die Folgen und Ursachen **ohne das Treffen von Schutzmaßnahmen** bezieht. Hierbei wird die Untersuchung getrennt für die in diesem Beispiel betrachteten Lebensphasen LP (hier 6,7,8 und 9) durchgeführt. Im Ergebnis erfolgt die Beurteilung in Form der Risikozahl und im Anschluss die Bewertung mit der Aussage, ob die Sicherheit gegeben ist oder nicht.

Die Zahlenwerte für die Risikobewertung werden entsprechend der **Abbildung 18: Bewertungsziffern für die Risikoeinschätzung** verwendet.

Im Anschluss daran wird diese Gefährdungsquelle einer ersten **Beurteilung unter Berücksichtigung der gewählten Schutzmaßnahme** unterzogen (hier z.B. Einbau der Antriebsräder gem. EN ISO 13857). Auch hier werden die jeweiligen Lebensphasen getrennt betrachtet. Sofern die Bewertung ergibt, dass die Sicherheit nicht gewährleistet ist, erfolgt (entsprechend des iterativen Prozesses nach DIN EN ISO 12100) ist eine erneute Beurteilung mit einer anderen Schutzmaßnahme oder Kombination von Schutzmaßnahmen vorzunehmen.

Der Hersteller kann nun die Maschine nach den Erkenntnissen seiner Risikobeurteilung bauen und die erforderlichen technischen Unterlagen einschließlich der Betriebsanleitung erstellen. Hat er abschließend die Übereinstimmung mit der Maschinenrichtlinie und gegebenenfalls weiteren mitgeltenden Richtlinien festgestellt, kann er die Konformitätserklärung ausstellen und das CE-Zeichen anbringen.

Nr	Bauteil, potenzielle Gefährdungsquelle	Gefährdungsart	Mögliche Folgen, betroffene Körperteile	Mögliche Ursachen, auslösende Faktoren	Maßnahme, Maßnahmekombination	LP	S	AD	AH	E	Risiko ko-zahl	Sicher?
1	Mast, Führung Folienrolleneinheit, Auflauf Kette auf Kettenräder des Antriebs	Quetschen, Einzug	Quetschungen, Amputation der Finger/Hände, Zehen/Füße	Bestimmungsgemäße Bewegung beim Einschlagvorgang	ohne	6	20	4	6	10	2000	N
						7	20	1	4	10	1000	N
						8	20	2	2	10	800	N
						9	20	2	1	10	600	N
1.1	w.o.	w.o.	w.o.	w.o.	<p>Quetsch- und Scherstellen zwischen der Folienhalterung und dem Hubmastrahmen werden durch Einhaltung von Sicherheitsabständen nach EN 349 vermieden</p> <p>Die Antriebs- und Umlenkräder werden so in den Mast eingebaut, dass die Auflaufstellen der Antriebe nicht erreicht werden können (Auslegung von Spalt für die Folienrollenbefestigung und Abstand zu den Auflaufstellen nach EN ISO 13857)</p>	6	2	4	6	2	40	J
						7	2	1	4	2	20	J
						8	2	2	2	2	16	J

1.2	w.o.	w.o.	w.o.	w.o.	Zentralschmierung zur Vermeidung regelmäßiger Zugangserfordernis. Nachstellen der Ketten automatisch oder von außen und Maßnahmen nach 1.1	9	2	2	1	2	12	J
2	Mast, Führung Folienrolleneinheit, Auflauf Kette auf Kettenräder des Antriebs	Einzug, Quetschen	Quetschungen, Amputation Finger/Hände, Zehen/Füße	Absenken der Folieneinheit durch Schwerkraft	ohne	6	20	4	6	4	800	N
						7	20	1	4	4	320	N
						8	20	2	4	4	240	N
						9	20	2	1	4	240	N
2.1	w.o.	w.o.	w.o.	w.o.	Selbstsperrendes Getriebe und überdimensionierte Kette (10 fach)	6	20	4	6	2	400	N
						7	20	1	4	2	200	N
						8	20	2	2	2	160	N
						9	20	2	1	2	120	N
2.2	w.o.	w.o.	w.o.	w.o.	Selbstsperrendes Getriebe und überdimensionierte Kette (10 fach) sowie Maßnahmen nach Nr.1.1	6	2	4	6	2	40	J
						7	2	1	4	2	20	J
						8	2	2	2	2	16	J
						9	2	2	1	2	12	J

Abbildung 19

Auszug Dokumentation der Risikobeurteilung

8 Fallbeispiele

8.1 Risikobeurteilung am Beispiel einer Depalettiermaschine

Der Hersteller ist verpflichtet, eine Risikobeurteilung vorzunehmen, um alle mit seiner Maschine (Anlage) verbundenen Gefahren zu ermitteln, ihre Eintrittswahrscheinlichkeit und die Schwere des möglichen Schadens einzuschätzen und zu bewerten, ob das Risiko akzeptabel ist. Die Maschine muss dann unter Berücksichtigung dieser Analyse entworfen und gebaut werden. Diese Verpflichtungen ergeben sich aus den Vorbemerkungen zum Anhang I der Maschinenrichtlinie. Die Risikobeurteilung muss so vorgenommen werden, dass ein Nachweis des Verfahrensweges bzw. die **Dokumentation der Risikobeurteilung** und der erreichten Ergebnisse möglich ist.

Vorgehensweise

Eine Hilfestellung bei der Durchführung der Risikoanalyse geben die **Verfahrensschritte nach DIN EN ISO 12100**. An dieser Stelle sei auch auf die Norm DIN EN 60204 („Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen“) verwiesen, die zur Beurteilung der elektrischen Sicherheit herangezogen werden sollte.

Die **DIN EN ISO 12100** („Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze; Risikobeurteilung und Risikominderung“) hat den Hauptzweck, Herstellern, Konstrukteuren und anderen Interessenten eine Orientierungshilfe bei der Anwendung der grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie zu geben, um Übereinstimmung mit der europäischen Gesetzgebung in Bezug auf die Sicherheit von Maschinen zu erreichen. Hierzu stellt sie die Risikobeurteilung als Kernelement in den Mittelpunkt und erläutert die hierbei anwendbaren Verfahren und stellt Listen möglicher Gefährdungen bereit (siehe Anhang 5 dieses Handlungsleitfadens).

Im Folgenden soll beispielhaft und im Überblick eine **Risikobeurteilung für eine Depalettieranlage** dargestellt werden.

Für die Integration der Sicherheit in die Entwicklung und den Bau von Maschinen gelten die folgenden Grundsätze:

1. Beseitigung oder Minimierung der Gefahren durch konstruktive Maßnahmen.
2. Ergreifen von notwendigen technischen Schutzmaßnahmen gegen nicht zu beseitigende Gefahren.
3. Unterrichtung der Benutzer über verbliebene Restgefahren (aufgrund der nicht vollständigen Wirksamkeit der getroffenen Schutzmaßnahmen, z. B. Hinweis auf erforderliche persönliche Schutzausrüstung oder Spezialausbildung).

Die Vorgehensweise zur Risikobeurteilung und Risikominderung nach DIN EN ISO 12100 beinhaltet folgende Schritte:

1. Bestimmung der Grenzen der Maschine
2. Identifizierung der Gefährdungen
3. Risikoeinschätzung und -bewertung
4. Beseitigung der Gefährdungen oder Maßnahmen der Risikominimierung
5. Technische Schutzmaßnahmen gegen verbleibende Restrisiken
6. Evtl. zusätzliche Schutzmaßnahmen (für Notsituationen)
7. Benutzerinformation über bestehende Restrisiken

Abbildung 20: Risikobeurteilung und Risikominderung - Ablauf nach DIN EN ISO 12100

1. Bestimmung der Grenzen der Maschine

Die Festlegung der Maschinengrenzen dient der Bestimmung der Betrachtungseinheit der Risikoanalyse.

Die Grenzen der Maschine können unter Beachtung folgender Punkte bestimmt werden:

1. Die räumlichen Grenzen der Maschine:
Schnittstellen einer Teilmaschine innerhalb einer Anlage, Platzbedarf für die Installation der Maschine und Bewegungsraum des Bedieners.
2. Die bestimmungsgemäße Verwendung der Maschine:
Die bestimmungsgemäße Verwendung einer Maschine sind diejenigen Einsatzmöglichkeiten, die der Hersteller nach Konstruktion, Bau und Funktion der Maschine als üblich ansieht. Bei der Risikoanalyse ist aber auch ein „vernünftigerweise vorhersehbarer Missbrauch“ in Betracht zu ziehen, wobei insbesondere folgende Verhaltensweisen zu berücksichtigen sind:
 - das vorhersehbare Fehlverhalten infolge normaler Unachtsamkeit
 - das reflexartige Verhalten einer Person bei einem Zwischenfall während des Gebrauchs der Maschine
 - das Verhalten, das darauf zurückzuführen ist, dass man den „Weg des geringsten Widerstandes“ beim Ausführen einer Aufgabe wählt

Auf der Basis einer Funktionsanalyse ergeben sich im vorliegenden Fall folgende Funktionseinheiten:

1. Palettentransport, bestehend aus Rollenbahn (Zulauf), Drehtisch, Rollenbahn (Auslauf)
2. Depalettierung, bestehend aus Vorbereitungstisch und Greif- und Hubvorrichtung
3. Gebindetransport, bestehend aus dem Förderband mit Vereinzelfunktion

Hieraus lassen sich folgende Maschinengrenzen ableiten:

1. Beginn der Rollenbahn des Palettenzulaufs
2. Ende der Rollenbahn des Palettenauslaufs
3. Ende des Förderbandes des Gebindeauslaufs

Die bestimmungsgemäße Verwendung kann vereinfacht z. B. wie folgt beschrieben werden:

Der Depalettierer ist ausschließlich dazu bestimmt, von Europaletten Lagen von Getränke-
kästen abzunehmen und die abgenommenen Gebinde zu vereinzeln. Die Stapelhöhe der zu-
laufenden Paletten darf maximal 1,80 m betragen.

Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. zeigt das Funktionsdiagramm ei-
nes Palettierers, der die Funktion „Depalettieren“ ausführt:

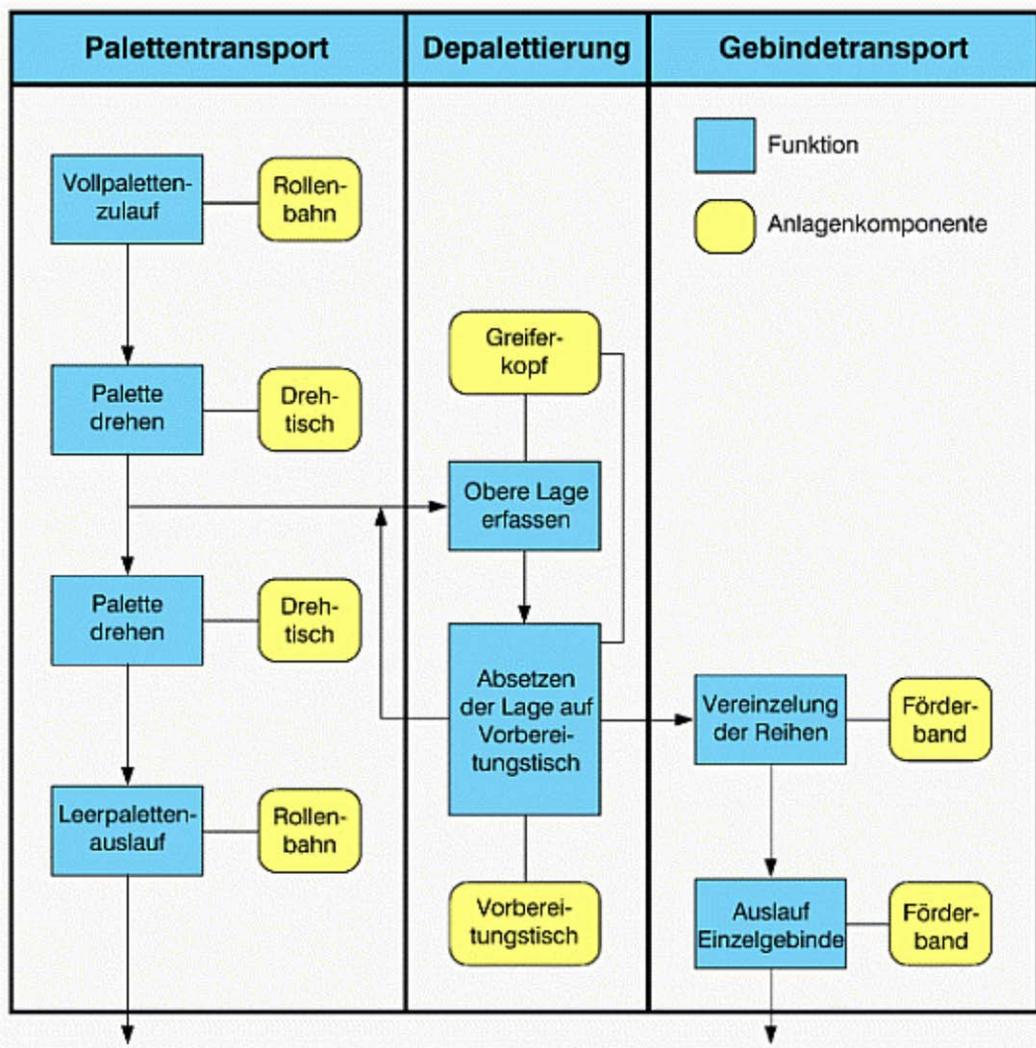


Abbildung 21: Funktionsdiagramm eines Schichtendepalettierers

2. Identifizierung der Gefährdungen

Bei der Identifizierung der Gefährdungen sind insbesondere folgende Aspekte in Erwägung zu ziehen:

- alle „Lebensphasen“ der Maschine,
- Gefährdungen z. B. bei Transport, Aufbau, Installation, Justierung, Inbetriebnahme, Einstellvorgängen, Betrieb, Störungsbeseitigung, Instandhaltung, Umrüsten, Reinigung, Außerbetriebnahme, Demontage und Entsorgung der Maschine,
- Wechselbeziehung zwischen Bediener und Maschine, sowie zwischen Maschine und deren Energiezufuhr (evtl. Gefährdungssituationen bei Ausfall oder Wiederkehr der Energieversorgung),
- Betriebsarten und Arbeitsweisen der Maschine,
- mögliche Fehlfunktionen der Maschine,
- den vorhersehbaren Einsatzbereich (z. B. in der Industrie, Gewerbe, Haushalt),
- mögliche Eigenschaften der Bediener (z. B. Geschlecht, Alter (Kinder/Jugendliche/ Erwachsene), Ausbildungsniveau (ausgebildetes Bedien- und Instandhaltungspersonal oder Ungelernte, Links- oder Rechtshänder, physische Fähigkeiten wie Hör- oder Sehbeeinträchtigungen oder begrenzte Körpergröße),
- andere Personen, die den Gefährdungen möglicherweise ausgesetzt sein können, soweit dies vernünftigerweise vorhersehbar ist.

Im Rahmen der Risikoanalyse sind auch Gefährdungssituationen zu berücksichtigen, die dadurch entstehen können, dass zwei oder mehrere Personen z. B. an einer Störungsbeseitigung arbeiten. Beispielsweise arbeitet die eine Person an der Störungsbeseitigung, während die andere Person ihr helfen möchte. Wenn zu diesem Zweck die zweite Person manuell über die Ortssteuerstelle Einzelbewegungen der Maschine auslöst, dabei aber den falschen Taster bedient, werden ungewollte Bewegungen der Maschine ausgelöst, die zur Verletzung der ersten Person führen können.

Es sind alle Gefährdungen und Gefährdungssituationen zu ermitteln, die beim Einsatz der Maschine auftreten können. Für die Identifizierung der Gefährdungen gibt Anhang B von DIN EN ISO 12100 (siehe Anhang 5 dieses Handlungsleitfadens) eine Hilfestellung. Danach kommen beispielsweise folgende Gefährdungen in Betracht:

- mechanische Gefährdungen durch Quetschen
- Gefährdungen durch elektrische Energie
- Gefährdungen durch Lärm

Unfallanalysen zeigen, dass sich mehr als 50% der Unfälle an Palettierern bei der Störungsbeseitigung, etwa 20% bei Instandhaltungsmaßnahmen und 10% bei der Reinigung ereignen.

Wegen der gleichartigen Gefährdung soll am Beispiel eines Palettierers exemplarisch diejenige Gefährdungssituation betrachtet werden, die sich durch den Einstieg einer Person zum Zwecke einer Störungsbeseitigung in den Gefahrenbereich des Greiferkopfes ergibt.

Innerhalb dieses Beispiels werden nicht alle Gefährdungen ermittelt und analysiert, die an dem Palettierer vorhanden sind.

Im Beispiel Palettierer ist die Gefahrenquelle die Bewegung des Greiferkopfes. Die (mechanische) Gefährdung des Quetschens besteht in der Möglichkeit des zeitlichen und räumlichen Zusammentreffens der Bewegung des Greiferkopfes und einer Bedienungsperson im Gefahrenbereich des Greiferkopfes, z. B. zum Zweck der Störungsbeseitigung.

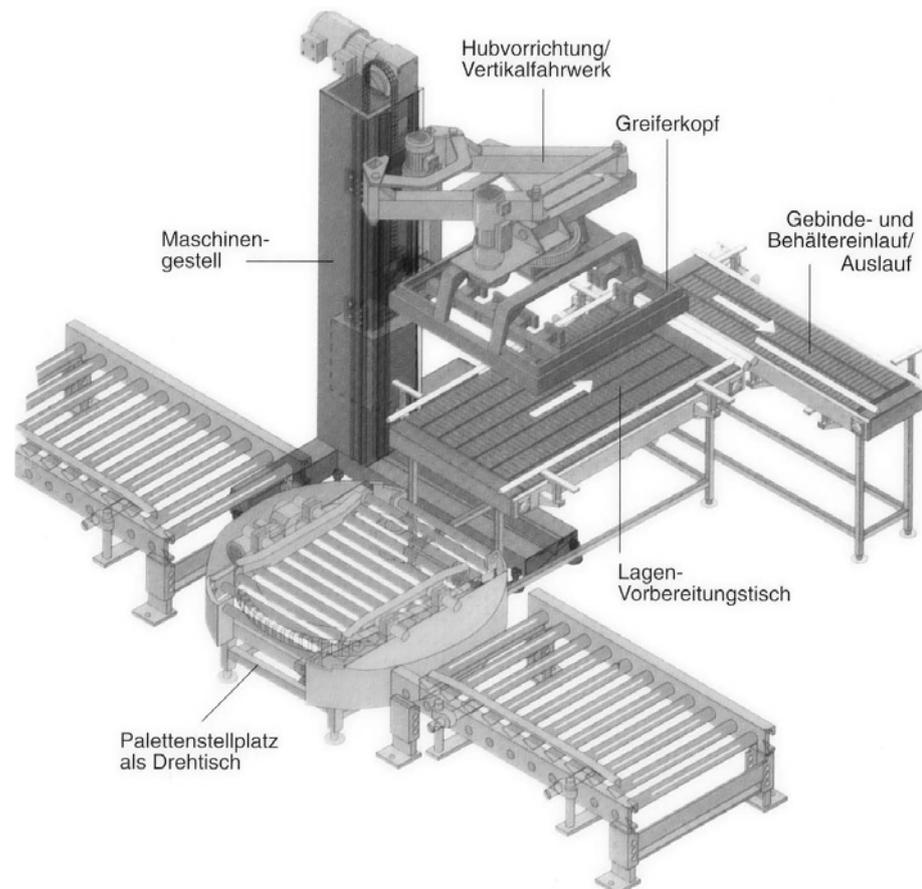


Abbildung 22: Darstellung eines Palettierers (nach KHS)

3. Risikoeinschätzung und -bewertung

Nach der erfolgten Identifizierung der Gefährdungen ist das Risiko einzuschätzen und zu bewerten.

Der Eintritt eines Gefährdungsereignisses kann technisch oder menschlich bedingt sein. Die quantitative Abschätzung des Risikos der Maschine (mittels Formel) ist in der Regel schwierig oder unmöglich. Dies gilt sowohl für die Eintrittswahrscheinlichkeit als auch für die Schwere des Schadens. Außerdem hat das tolerierbare Grenzkrisiko eine große Bandbreite, abhängig von der Anwendung und den Einsatzbedingungen der Maschine. Daher ist es in der Regel ausreichend, eine Risikoeinschätzung vorzunehmen.

An dieser Stelle sei darauf verwiesen, dass es zahlreiche Verfahren zur Untersuchung von Gefährdungen und Einschätzung ihrer Risiken gibt.

Generell ist zu beachten, dass in diesem Stadium der Risikobeurteilung in der Regel noch keine Schutzmaßnahmen vorgesehen wurden. Diese sollen sich erst im weiteren Verlauf der Risikobeurteilung als Ergebnis der bis dahin erfolgten Überlegungen ergeben.

Bei Betrachtung des Beispiels Palettierer ist zu bedenken, dass die Störungsbeseitigung von der Bedienungsperson mit großer Wahrscheinlichkeit **bei eingeschalteter Anlage** durchgeführt wird. Ist der Palettierer während der Beseitigung einer Störung (die nicht zum sicheren Stillstand der Anlage führte) in Betrieb, so ist die Eintrittswahrscheinlichkeit für das Ereignis hoch. Aufgrund der hohen auftretenden Energien sowohl angetriebener als auch schwerkraftbedingter Bewegungen ist die mögliche Schwere einer Verletzung ebenfalls hoch.

Das Risiko kann näherungsweise als **Produkt aus Eintrittswahrscheinlichkeit und Schwere der möglichen Verletzung** angesehen werden. Demnach ergibt sich für diesen Fall ein hohes Risiko.

Ist die Anlage **aufgrund einer Störung** stehen geblieben, wird der Bedienungsperson Sicherheit (durch Stillstand des Palettierers) vorgetäuscht. Sie steigt in den Gefahrenbereich ein. Die Eintrittswahrscheinlichkeit, dass sich der Greiferkopf in dem Moment bewegt, in dem sich eine Person im Gefahrenbereich des Greiferkopfes befindet, ist u. a. abhängig von baubedingten Parametern, z. B. Steuerlichtschranken. Durch die Betätigung einer Steuerlichtschranke aufgrund der Bewegung der Person könnte z. B. der Wiederanlauf der Maschine bewirkt werden, wodurch eine Gefährdungssituation entstanden wäre. In diesem Fall wäre das Risiko einer Verletzung ebenfalls hoch; im schlimmsten Fall ist mit tödlichen Verletzungen zu rechnen.

Das Risiko der Maschine oder Anlage, das sich aus der Risikoeinschätzung (beim ersten Durchlauf des iterativen Prozesses – siehe **Abbildung 16: Ablaufschema für eine Risikobeurteilung**) ergibt, wird i. d. R. höher sein als das gerade noch tolerierbare Grenzkrisiko (s. a. Begriffsdefinitionen am Anfang dieses Kapitels). Dies bedeutet umgekehrt, dass das sich ergebende Sicherheitsniveau der Maschine i. d. R. niedriger sein wird als das aus dem Grenzkrisiko ableitbare zu fordernde Sicherheitsniveau. Daraus folgt, dass das Risiko der Maschine, das sich unter Berücksichtigung der „Lebensphasen“ der Maschine ergibt, so weit verringert werden muss, dass das Grenzkrisiko unterschritten wird bzw. das zu fordernde Sicherheitsniveau überschritten oder zumindest erreicht wird.

Unter Berücksichtigung des Standes der Technik wird das „noch tolerierbare Grenzkrisiko“ im Rahmen der Risikobeurteilung (siehe **Abbildung 16: Ablaufschema für eine Risikobeurteilung**) vom Planer bzw. Konstrukteur definiert.

Die Risikobewertung ist der Entscheidungsprozess, in dem entschieden wird, ob das verbliebene Risiko, das von der Maschine ausgeht, tolerierbar ist oder ob Maßnahmen zur Risikominderung ergriffen werden müssen.

Wenn das dem Grenzkrisiko entsprechende Sicherheitsniveau noch nicht erreicht ist, die Sicherheit der Maschine also weiter verbessert werden muss, sind geeignete Schutzmaßnahmen auszuwählen und die Risikobeurteilung für diese neue Situation ist zu wiederholen. Dies ist das Prinzip des iterativen Prozesses gemäß DIN EN ISO 12100.

Während der Durchführung des iterativen Prozesses muss der Konstrukteur prüfen, ob durch die Anwendung von Schutzmaßnahmen zusätzliche Gefährdungen geschaffen werden. Falls zusätzliche Gefährdungen auftreten, müssen sie der Liste der festgestellten Gefährdungen hinzugefügt werden und im nächsten Durchgang des iterativen Prozesses mitberücksichtigt werden.

4. Beseitigung der Gefährdung oder Risikominderung

Zur Klärung der Frage, ob die Gefährdung durch konstruktive Maßnahmen vermeidbar ist, werden folgende Überlegungen angestellt:

Die Beseitigung der Gefährdungssituation im Beispiel des Palettierers wäre möglich durch

Verhinderung der Bewegung des Greiferkopfes

Aufgabe des Palettierers ist es, die Ladeeinheiten zu gruppieren und in einer bestimmten Art und Weise auf einer Palette aufzustapeln. Diese Aufgabe kann nur erfüllt werden, wenn der Greiferkopf die dazu notwendigen Bewegungen ausführen kann. Da die Gefährdung aus der Bewegung des Greiferkopfes resultiert und diese Bewegung nicht eingestellt werden kann, ist die sich dadurch ergebende Gefahr nicht vermeidbar.

Die Möglichkeit der Gefährdungsbeseitigung scheidet also in diesem Fall aus.

Daher stellt sich die Frage der Risikominimierung. Eine Verminderung des Risikos ist prinzipiell möglich durch:

- a) Verminderung der Eintrittswahrscheinlichkeit einer Verletzung oder
- b) Verminderung der Schwere der Verletzung

zu a) Verminderung der Eintrittswahrscheinlichkeit einer Verletzung

Die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadens kann eingeschätzt werden unter Berücksichtigung von sachlichen und menschlichen Faktoren:

- Häufigkeit und Dauer der Gefährdungsexposition (ableitbar z. B. aus Notwendigkeit/Grund und Art des Zugangs sowie Anzahl der Personen, die den Zugang benutzen können),
- Statistische Daten (z. B. über das Ausfallverhalten sicherheitsrelevanter Bauteile oder das Unfallgeschehen),
- Geschwindigkeit des Eintretens eines möglichen Gefährdungsereignisses,
- Ergonomische Gesichtspunkte bei der Gestaltung der Maschine (z. B. ungünstig angeordnete Betätigungselemente, die zur Ermüdung führen, zu niedrige Arbeitshöhe)

- Wechselwirkungen zwischen Mensch und Maschine (z. B. konstruktionsbedingte Eigenschaften, die Anreize bieten, von dem vorgegebenen sicheren Arbeitsverfahren abzuweichen),
- Wechselwirkungen zwischen Personen (z. B. gegenseitige Hilfe bei Störungsbeseitigung),
- Psychologische Gesichtspunkte (z. B. Grad der Zufriedenheit mit der Arbeit, Fähigkeit bei unvorhergesehenen Situationen nicht in Panik zu reagieren)
- Ausbildungsgrad, Informationsstand („Unterweisung“) und Risikobewusstsein des Bedienungspersonals.

Das Risikobewusstsein sinkt mit der Dauer der Exposition zu einer potentiell gefährlichen Tätigkeit!

Hinweis: Ausbildung, Erfahrungen und Fähigkeiten können das Risiko zwar beeinflussen, keiner dieser Faktoren darf aber als Ersatz für die Risikominimierung durch konstruktive oder technische Schutzmaßnahmen dienen, sofern diese Schutzmaßnahmen eingesetzt werden können!

Die Verminderung der Verletzungswahrscheinlichkeit im Beispiel des Palettierers wäre theoretisch möglich durch eine Verringerung der Greifintervalle, sodass die Bedienerperson in den Ruhephasen des Greiferkopfes mehr Zeit hätte, sich im Gefahrenbereich aufzuhalten. Bei ausreichend langer Ruhephase des Greiferkopfes und schnellem Verlassen des Gefahrenbereichs wäre die Verletzungswahrscheinlichkeit gering. Ebenso würde eine Reduzierung der Bewegungsgeschwindigkeit des Greifers eine gewisse Reduzierung des Risikos bewirken, da die Bedienerperson bei drohender Schließbewegung ggf. noch die Möglichkeit hätte, den Beginn der Bewegung zu erkennen, um den Gefahrenbereich rechtzeitig zu verlassen, sofern sie nicht z. B. durch ihre Tätigkeit abgelenkt ist.

Die maximale Zeitdauer eines Arbeitsschrittes und die Bewegungsgeschwindigkeit sind zeitabhängige Größen, die auch von anderen Größen, wie z. B. Zuführgeschwindigkeit der Paletten, abhängig sind. Diese Größen sind daher prozessabhängige Größen, die nur geändert werden könnten, wenn der gesamte Prozess verlangsamt werden würde. Dies ist aber unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht sinnvoll.

Die Aufenthaltshäufigkeit und -dauer im Gefahrenbereich könnte verringert werden, wenn sich die Bedienerperson nicht in den Gefahrenbereich des Greiferkopfes begeben müsste. Dies könnte z. B. durch störungsvermeidende Konstruktion erreicht werden. Dadurch würde aber trotzdem nicht ausgeschlossen werden können, dass die Bedienerperson eine Störung beseitigen muss.

Die Möglichkeit der Verringerung der Aufenthaltshäufigkeit und -dauer sowie der Bewegungsgeschwindigkeit und der Arbeitsintervalle ist also nicht ausreichend bzw. praktikabel. Daher wird die Bedienerperson mit hoher Wahrscheinlichkeit sich im Gefahrenbereich aufhalten und vom Greiferkopf erfasst werden, wenn sie sich im Gefahrenbereich befindet. Eine ausreichende Verminderung der Eintrittswahrscheinlichkeit ist aufgrund dieser Überlegungen nicht möglich.

zu b) Verminderung der Schwere einer Verletzung

Die Verminderung der Schwere der Verletzung wäre denkbar durch Reduzierung des Schließdruckes des Greiferkopfes und Anhalten der Schließbewegung bei Überschreiten eines bestimmten Druckes.

Diese Lösung ist aber, wie im „Fall a)“, ebenfalls wenig praktikabel, da der Schließdruck eine bestimmte Höhe haben muss, um die Ladeeinheiten sicher fassen zu können. Es handelt sich also auch hier um eine Größe, die durch die Anforderungen des Arbeitsprozesses bestimmt wird und daher i. Allg. nicht oder nur bedingt geändert werden kann.

Die Verminderung der Schwere der Verletzung ist auch auf diese Weise kaum möglich.

Zur Realisierung der besprochenen Möglichkeiten müssten die Parameter des gesamten Prozesses geändert werden, was nicht praktikabel ist. **Das Ergebnis der Überlegungen ist also, dass die besprochenen Maßnahmen zur Risikobeseitigung und Risikominimierung nicht durchführbar sind.**

Innerhalb des iterativen Prozesses muss damit die Frage, ob die Maschine jetzt sicher ist, mit Nein beantwortet werden. Daher ist im nächsten Schritt zu klären, welche technischen Schutzmaßnahmen gegen die verbliebenen Restrisiken ergriffen werden müssen. Danach ist der iterative Prozess unter den neuen Gesichtspunkten ein weiteres Mal zu durchlaufen.

5. Technische Schutzmaßnahmen gegen verbliebene Restrisiken

Das Schutzziel besteht generell darin, das Risiko einer Gesundheitsschädigung von Personen so gering wie möglich zu halten. Absolute Sicherheit wird unter realistischen Bedingungen nicht möglich sein. Daher ist das Ziel das Erreichen des höchstmöglichen Grades an Sicherheit, wobei der Stand der Technik berücksichtigt werden soll. Das folgende Beispiel zeigt eine typische Vorgehensweise bei der Auslegung der Steuerung. Die Anwendung der DIN EN ISO 13849-1 eröffnet jedoch vielfältige Möglichkeiten, um ein gleichwertiges Sicherheitsniveau mit anderen Mitteln zu erreichen. Der erforderliche Performancelevel PL_r ist durch unterschiedliche Kombinationen aus zuverlässigen Bauteilen, strukturellen Maßnahmen und Software erreichbar. Entscheidend bei der Auslegung der sicherheitsgerichteten Teile der Steuerung ist die funktionelle Sicherheit der Steuerung unter den zu erwartenden Einflüssen.

In der Regel werden heute Prozesse durch eine oder mehrere SPS (Speicherprogrammierbare Steuerungen) oder Prozessleitsysteme gesteuert. Je nach Risikopotential des Prozesses kommen z. B. auch SPS zum Einsatz, die für Sicherheitsfunktionen zugelassen sind, wie z. B. fehlersichere SPS. Sicherheitsgerichtete SPS sind aber sehr teuer und werden im Bereich der Nahrungsmittelindustrie nur selten eingesetzt. In der Regel wird das Schutzziel, die Vermeidung von Personengefährdungen, durch eine Kombination aus entsprechender Programmierung der Software und technischen Schutzmaßnahmen erreicht. Aufgrund des Ausfalls einer SPS, des Ausfalls oder der Funktionsstörung einer oder mehrerer Peripheriebaugruppen oder Sensoren, eines unerkannten Softwarefehlers oder des Zusammentreffens von verschiedenen Zuständen, die bei der Programmierung des Steuerungsprogramms nicht berücksichtigt wurden, können Situationen eintreten, die zur Gefährdung von Personen oder Sachen führen. Aus diesem Grund müssen in Abhängigkeit von der jeweiligen Risikobeurteilung ggf. Hardwaresteuerungen (Schützsteuerungen), die der Software der SPS übergeordnet sind, in Verbindung mit technischen Schutzeinrichtungen die Sicherheit von Personen gewährleisten.

Die SPS bekommt die Zustände der Schutzeinrichtungen (z. B. offen/geschlossen, betätigt/nicht betätigt, Wert einer physikalischen Größe) als Signale über Eingangsbaugruppen mitgeteilt. Dabei sollte das SPS-Programm so gestaltet werden, dass z. B. auch Manipulationen an Schutzeinrichtungen durch geeignete Verknüpfungen von Bedingungen erkannt werden (falls dies möglich ist) und entsprechende Maßnahmen ergriffen werden (z. B. Meldungen ausgegeben, Blockierung von Bedienfunktionen).

Hinweis: Für die Gestaltung sicherheitsbezogener Teile von Steuerungen kann DIN EN ISO 13849-1 herangezogen werden.

Bei der Konzeption der Schutzmaßnahmen sind folgende **Sicherheitsprinzipien** zu beachten (Beispiele):

- Entgegengesetzte Zustände (z. B. hochfahren/hinunterfahren) müssen ggf. neben der softwaremäßigen Verriegelung auch hardwaremäßig verriegelt werden, wenn Personengefährdungen zu erwarten sind.
- Nach einer Störungsbeseitigung könnte das Auslösen einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung durch eine Person eine Steuerfunktion auslösen und eine Gefährdung dieser oder anderer Personen bewirken. Daher muss steuerungstechnisch der Wiederanlauf verhindert werden. Aus diesem Grund ist es eines der wichtigsten Prinzipien, dass nach Beseitigung der Störung kein automatischer Wiederanlauf erfolgen darf. Der Wiederanlauf darf erst erfolgen, wenn die Störungsbeseitigung durch Betätigung des Quittierungstasters bestätigt wurde (siehe DIN EN 1037).
- Es ist zu prüfen, an welcher Stelle der Quittierungstaster sinnvoll angebracht wird. Der Quittierungstaster muss einerseits außerhalb des Gefahrenbereichs angebracht werden (damit dieser verlassen werden muss, um die Maschine wieder in Gang zu setzen) und andererseits muss von dieser Stelle aus der Gefahrenbereich überschaubar sein (damit eine Person, die die Quittierung vornehmen möchte, erkennen kann, ob sich noch Personen im Gefahrenbereich aufhalten).
- Bei der Programmierung muss der Programmierer berücksichtigen, dass insbesondere sicherheitsrelevante Zustandsabfragen permanent abgefragt werden und nicht nur kurzzeitig. Dies gilt insbesondere für die Weiterschaltbedingungen in Schrittketten. Sind die Weiterschaltbedingungen erfüllt, wird der nächste Schritt aktiv und der vorhergehende inaktiv gesetzt. Wird z. B. das Geschlossenein der Schutztür zu einem Gefahrenbereich nur zu Beginn der Gefahr bringenden Bewegung z. B. in der Weiterschaltbedingung abgefragt, aber während der Dauer des nachfolgenden Schrittes nicht mehr, so wird die Gefahr bringende Bewegung (Schrittbefehl) nicht abgeschaltet, wenn während dieser Bewegung die Schutztür aus irgendeinem Grund plötzlich offen ist. Aufgrund des genannten Programmierfehlers kann dann, wenn keine weiteren Schutzmaßnahmen getroffen wurden, der Gefahrenbereich betreten werden, ohne dass die SPS reagiert.
- Daher ist das Signal der geschlossenen Tür nicht nur in der Weiterschaltbedingung, sondern auch in der darauf folgenden Schrittansteuerung abzufragen.

- Ist bei großen Anlagen mit Hauptsteuerstellen die Möglichkeit gegeben, dass sich eine Person ohne Wissen der Bedienperson im inneren Bereich aufhalten kann, muss eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Schlüsseltransfersystem (gem. Anhang E von DIN EN 1088) oder eine Einrichtung vorhanden sein, die die Anwesenheit von Personen im inneren Bereich feststellt.
- Innerhalb der inneren Bereiche müssen alle gefährlichen Teile von Antriebselementen (Getriebe, Riemen, Ketten usw.), die bei Anwesenheit der Bedienperson in Bewegung sein können, durch feststehende trennende Schutzeinrichtungen gesichert sein.
- Eine Unterbrechung der Energiezufuhr darf nicht zu einer gefährlichen Situation führen können (z. B. Herabfallen der Ladung).
- Für die Ausführung und Gestaltung der Schutzeinrichtungen können u. a. die Normen DIN EN 953, DIN EN 1088 und DIN EN 1037 herangezogen werden.

Mögliche technische Schutzeinrichtungen sind z. B.:

- Einzelnen oder in Kombination verwendete, feststehende oder bewegliche trennende Schutzeinrichtungen (z. B. Verkleidungen, Abdeckungen),
- Nichttrennende Schutzeinrichtungen (z. B. Verriegelungseinrichtungen mit oder ohne Zuhaltung, üblicherweise in Verbindung mit einer trennenden Schutzeinrichtung),
- Elektrische berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion (z. B. Lichtschranken, Ultraschall- oder Infrarotsensoren),
- Elektromechanisch wirkende Schutzeinrichtungen (z. B. teleskopische Fühler, Schalmatten, -platten, -drähte),
- Ortsbindende Schutzeinrichtungen,
- Abweisende Schutzeinrichtungen.

Das Schutzziel im Beispiel des Palettierers besteht darin, dass die Bedienungsperson den Gefahrenbereich des Greiferkopfes nur betreten kann, wenn die Gefahr bringende Bewegung zum Stillstand gekommen ist und ein Wiederanlauf während des Aufenthaltes im Gefahrenbereich verhindert wird.

Um den Zugang zum Greiferkopf zu sichern, können die für Personen passierbaren Ein- und Auslauföffnungen der Paletten und Ladeeinheiten z. B. mittels folgender Maßnahmen gesichert werden:

- Konstruktive Gestaltung der Umgebung der Gefahrstelle,
- Schutzzaun (feststehende trennende Schutzeinrichtung),
- eine Verkleidung mit Schutztür (bewegliche trennende Schutzeinrichtung) und Verriegelung mit Zuhaltung,

- mehrere senkrecht oder versetzt angeordnete Lichtschranken (elektrosensitive Schutzeinrichtung oder Mehrfachzellen-Schutzeinrichtung), deren Anzahl, Dauer oder zeitliche Ansteuerung/ Reihenfolge von der Steuerung ausgewertet wird, um Personen oder Güter zu unterscheiden.

Entsprechend dem Schutzziel sind geeignete Schutzeinrichtungen auszuwählen und ggf. miteinander zu kombinieren, wobei u. a. folgendes zu beachten ist:

Die Funktion des Palettentransports muss sichergestellt sein. Daher müssen berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen entweder direkt zwischen einer Person und einer Palettenladung unterscheiden oder müssen beim Durchlassen einer Palettenladung überbrückt werden.

Die Überbrückungsfunktionen sind nach DIN EN 415-4 Palettierer, Depalettierer auszuführen.

Ein Beispiel für eine technische Schutzmaßnahme für den Auslauf der vollen Paletten mittels beweglicher trennender Schutzeinrichtung (Schutztür) mit (pneumatischer) Zuhaltung zeigt Abbildung 25: Schematischer Aufbau einer Palettierung).

Im Steuerungsschritt „Auslauf der vollen Palette“ wird die Schutztür entriegelt, sodass die Palette die Tür aufschieben kann. Das Wiederverschließen der Tür kann über Federn erfolgen. In der Weiterschaltbedingung für den nächsten Schritt wird abgefragt, ob die Tür wieder geschlossen ist (also die bewegliche trennende Schutzeinrichtung wieder verriegelt ist). Erst wenn diese Weiterschaltbedingung erfüllt ist, kann der nächste Schritt aktiv werden.

Wie bereits erwähnt, muss aber in diesem Fall die Verriegelung (Geschlossensein der Schutztür) im zyklischen Teil des Programms mit der Ansteuerung des Hubmotors, der die Paletten z. B. von oben in den Schutzbereich einfahren lässt, verknüpft werden. Dadurch ist gewährleistet, dass bei unvorhergesehenem Offensein der Schutztür die Senkbewegung der Palette gestoppt wird. Das unvorhergesehene Offensein der Schutztür würde nicht mehr festgestellt werden, wenn die Verriegelung nur in der Weiterschaltbedingung abgefragt werden würde.

Nach dem Realisieren dieser Maßnahmen ist zu beurteilen, ob die Sicherheit des Palettierers ausreichend ist (bezogen auf die betrachtete Gefährdungssituation).

Da ein Zustandekommen dieser Gefährdungssituation durch den Einsatz technischer Schutzmaßnahmen verhindert ist, gelangt man zu dem Ergebnis, dass der Palettierer in Bezug auf diese eine betrachtete Gefährdungssituation sicher ist.

Die Betrachtung ist damit im ersten Schritt abgeschlossen. Für die übrigen Gefährdungen und gleiche Gefährdungen in verschiedenen Gefährdungssituationen sind die beschriebenen Verfahrensschritte zu wiederholen („iterativer Prozess“).

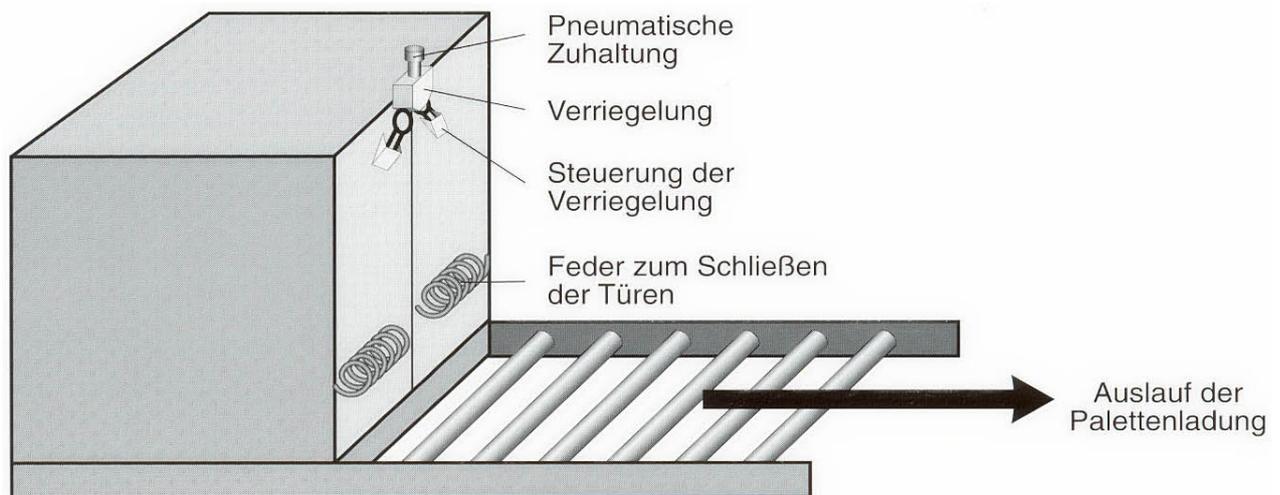


Abbildung 23: Verriegelte bewegliche trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung beim Auslauf der vollen Palette

6. Benutzerinformation über bestehende Restrisiken

Die nach den Maßnahmen der Risikominimierung noch verbliebenen Restrisiken sowie zugehörige Schutzmaßnahmen (z. B. Tragen persönlicher Schutzausrüstung) müssen in der Betriebsanleitung (siehe Abschnitt 5.9) beschrieben werden. Darauf soll an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden.

7. Zusätzliche Schutzmaßnahmen

In diesem Stadium des iterativen Prozesses muss der Konstrukteur festlegen, ob evtl. zusätzliche Maßnahmen für Notsituationen aufgrund von Besonderheiten z. B. des Einsatzortes der Maschine oder für die Erleichterung von Instandhaltungsarbeiten erforderlich sind.

8. Dokumentation

Gemäß Maschinenrichtlinie muss der Hersteller einer Maschine die technischen Unterlagen erstellen. Darin muss auch dokumentiert werden, auf welche Weise er die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie erfüllt hat. Zu den technischen Unterlagen gehört u. a. auch die Dokumentation des iterativen Prozesses der einzelnen Schritte und Ergebnisse der Risikobeurteilung (u. a. festgestellte Gefährdungen, verwendete Daten, Annahmen, Ergebnisse der Risikoeinschätzung und -bewertung, Schutzmaßnahmen, Restrisiken).

8.2 Zusammenfügen von Einzelmaschinen am Beispiel einer Palettierung

Aufbau und Funktion

Aus einem Leerpallettenmagazin, einer Palettiermaschine und einer Pallettenstretchein-schlagmaschine (nachfolgend als Stretcher bezeichnet) soll eine Endverpackungslinie neu für den Eigengebrauch errichtet werden. Hierzu sollen die genannten Maschinen durch angetriebene Rollenbahnsegmente miteinander verbunden werden.

In diesem Beispiel sind das Leerpallettenmagazin, der Stretcher und die Rollenbahnsegmente neue Maschinen mit Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung. Der Palettierer ist eine unveränderte Gebrauchsmaschine mit Baujahr 1982. Da zum Zeitpunkt seines erstmaligen Inverkehrbringens die Maschinenrichtlinie noch nicht galt, besitzt er folglich weder eine Herstellererklärung, noch Einbauerklärung oder Montageanleitung und auch keine Konformitätserklärung oder CE-Kennzeichnung.

Palettenmagazin, Palettierer und Stretcher verfügen jeweils über eigene Sicherheitseinrichtungen, die den Zugang zum Gefahrenbereich während Gefahr bringender Bewegungen verhindern.

Durch Sensoren an den einzelnen Maschinen erfolgt ein maschinenübergreifender Signalaustausch, der z. B. bei Produktstau infolge einer Störung an einer Maschine die jeweils vorgelagerten Maschinen stillsetzen.

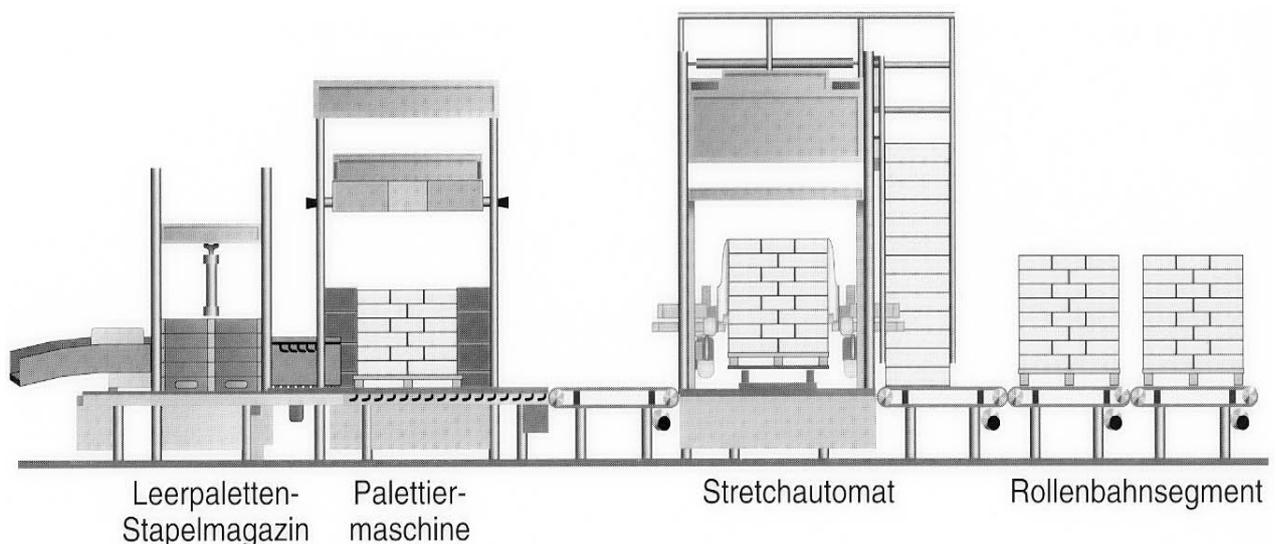


Abbildung 24: Anordnung der Verpackungslinie

Aufgabenstellung

Im Zuge der Errichtung der Verpackungslinie ist zu ermitteln, ob auf diese Zusammenstellung von Maschinen die Maschinenrichtlinie anzuwenden ist. Unter Berücksichtigung dieser Feststellung ist zu entscheiden, wie in Bezug auf den beabsichtigten Einsatz des gebrauchten Palettierers zu verfahren ist.

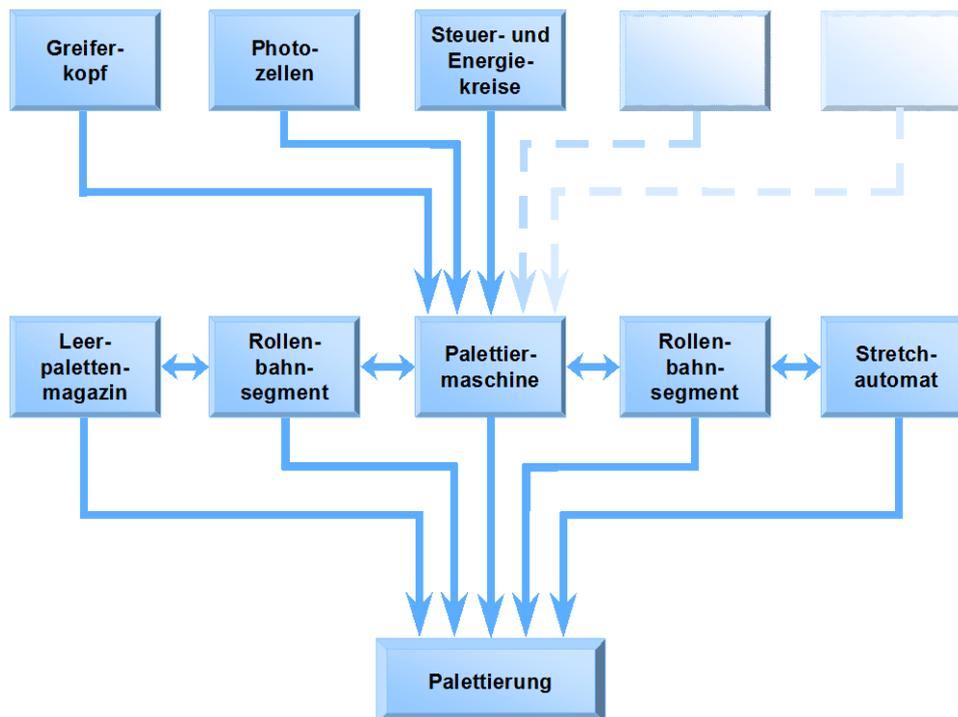


Abbildung 25: Schematischer Aufbau einer Palettierung

Lösungsweg

Die geplante Anlage wird neu für den Eigengebrauch zusammengestellt und in Betrieb genommen. Da die Maschinenrichtlinie auch Maschinen einschließt, die für den Eigengebrauch hergestellt werden, ist zunächst zu klären, ob es sich bei der Anordnung der Maschinen um eine Gesamtheit von Maschinen im Sinne der Maschinenrichtlinie handelt und deshalb für die Konfiguration eine Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung erforderlich ist. Bei der Beantwortung der Frage, ob die Maschinenrichtlinie anzuwenden ist oder nicht, wird gemäß dem Interpretationspapier zum Thema „Gesamtheit von Maschinen“ festgestellt, ob **beide** der folgenden Kriterien erfüllt sind:

- produktionstechnischer Zusammenhang **und**
- sicherheitstechnischer Zusammenhang.

Dies erfolgt durch Betrachtung der Konfiguration, der Funktion, der Steuerungszusammenhänge und, bezüglich des sicherheitstechnischen Zusammenhangs, durch eine Risikoanalyse.

Schritt 1: produktionstechnischer Zusammenhang

Wie Abbildung 24 zeigt, sind die Einzelmaschinen, zu denen auch die Rollenbahnsegmente zählen, so angeordnet, dass sie unmittelbar aneinander stehen, damit ein automatischer Produktfluss von einer Maschine zur anderen stattfindet. Das Kriterium der Anordnung als Gesamtheit ist gegeben.

Die Maschinen sind in einer Weise aufgestellt und so miteinander verknüpft, dass sie ein gemeinsames Produktionsziel erreichen, nämlich aus einer Anzahl von Einzelprodukten und Leerpaletten eine in bestimmter Weise angeordnete, gesicherte Palettenladung zu erstellen

und zur Abnahme, z. B. durch einen Gabelstapler, bereitzustellen. Das Kriterium des Zusammenwirkens als Gesamtheit ist gegeben.

Für die beabsichtigte Funktion der Anlage ist es zunächst nicht notwendig, die Konfiguration als Gesamtheit ein- oder auszuschalten. Jede Maschine kann für sich allein ein- und ausgeschaltet werden. Die Ansteuerung der Einzelmaschinen, z. B. durch Sensorsignale vorausgehender oder nachfolgender Maschinen, ist zunächst funktionell und nicht sicherheitstechnisch bedingt. Ob ein steuerungstechnischer Zusammenhang besteht, lässt sich in dem vorliegenden Beispiel noch nicht abschließend feststellen. Hierzu muss in diesem Fall erst der sicherheitstechnische Zusammenhang bewertet werden, um dann erneut zu beurteilen, ob durch den steuerungstechnischen Zusammenhang auch das Kriterium der Betätigung als Gesamtheit gegeben ist.

Schritt 2: Sicherheitstechnischer Zusammenhang - Risikobeurteilung

Entsprechend der im Interpretationspapier zum Thema „Gesamtheit von Maschinen“ vorgeschlagenen Vorgehensweise ist zunächst eine Risikobeurteilung durchzuführen. Dies ist ohnehin notwendig, da die Anlage letztendlich nach allen in Frage kommenden Rechtsvorschriften sicher sein muss.

Zunächst werden die Schnittstellen zwischen den Einzelmaschinen betrachtet:

Die Verknüpfungspunkte zwischen den Einzelmaschinen sind jeweils die Palettentransporte, also die Rollenbahnen. Da die Bahnen sequenziell gesteuert werden, also jeweils erst anlaufen, wenn eine Palette übergeben wird, kann zwischen der laufenden und der stehenden nachfolgenden Rollenbahn Einzugsgefahr bestehen. Der Errichter der Anlage entscheidet sich, das Einzugsrisiko durch Anbringen von Füllblechen unter Einhaltung der gegen den Einzug von Fingern notwendigen Spaltmaße zu reduzieren. Obwohl an dieser Stelle eine Gefährdung vorhanden ist, die sicherheitstechnische Maßnahmen zu deren Beseitigung notwendig macht, ist durch Verwendung dieser einfachen trennenden Schutzeinrichtungen gemäß Interpretationspapier **kein sicherheitstechnischer Zusammenhang** gegeben. Die Maschinen können nach wie vor als Einzelmaschinen betrachtet werden.

Im nächsten Schritt wird die Möglichkeit der Gefährdungsübertragung betrachtet:

Aufgrund der Masse der Palettenladungen besteht eine Gefährdung, zwischen zwei Paletten gequetscht zu werden, sowohl im Normalbetrieb als auch z. B. bei Störungen. Zudem besteht insbesondere bei Eingriffen zur Störungsbeseitigung Quetsch- und Schergefährdung zwischen der Palette und der Rollenbahn. Es ist also ein **sicherheitstechnischer Zusammenhang** gegeben.

Fortsetzung und Abschluss der Bewertung aus Schritt 1: Kriterium Betätigung als Gesamtheit

Es ist also erforderlich, den Nachlauf von Paletten im Störfall zu verhindern. Hierzu muss die ursprünglich funktionelle Steuerungsfunktion des Stillsetzens vorausgehender Maschinen als Sicherheitsfunktion ausgelegt werden. Auch ein erforderlicher Sicherheitsabstand zwischen zwei aufeinanderfolgender Paletten (mindestens 500 mm gegen das Quetschen des Körpers) muss durch eine maschinenübergreifende sicherheitsgerichteten Steuerungsfunktion sichergestellt werden. Um auch beim Stillsetzen einer Maschine im Notfall das Verletzungsrisiko durch nachlaufende Paletten zu verringern ist die Not-Halt-Funktion ebenfalls übergrei-

find für die gesamte Konfiguration anzuwenden. Es müssen alle Maschinen stillgesetzt werden. Durch die erforderlichen Maßnahmen ist nun auch ein **steuerungstechnischer Zusammenhang** vorhanden.

Dadurch ist der zu ermittelnde produktionstechnische Zusammenhang aus Schritt 1 als gegeben zu bewerten.

Das Ergebnis der Betrachtung ist, dass es sich bei der Verpackungslinie um eine **Gesamtheit von Maschinen im Sinne der Maschinenrichtlinie** handelt, also eine Maschine, für die eine Konformitätserklärung und eine CE-Kennzeichnung erforderlich ist.

Anforderungen an den gebrauchten Palettierer:

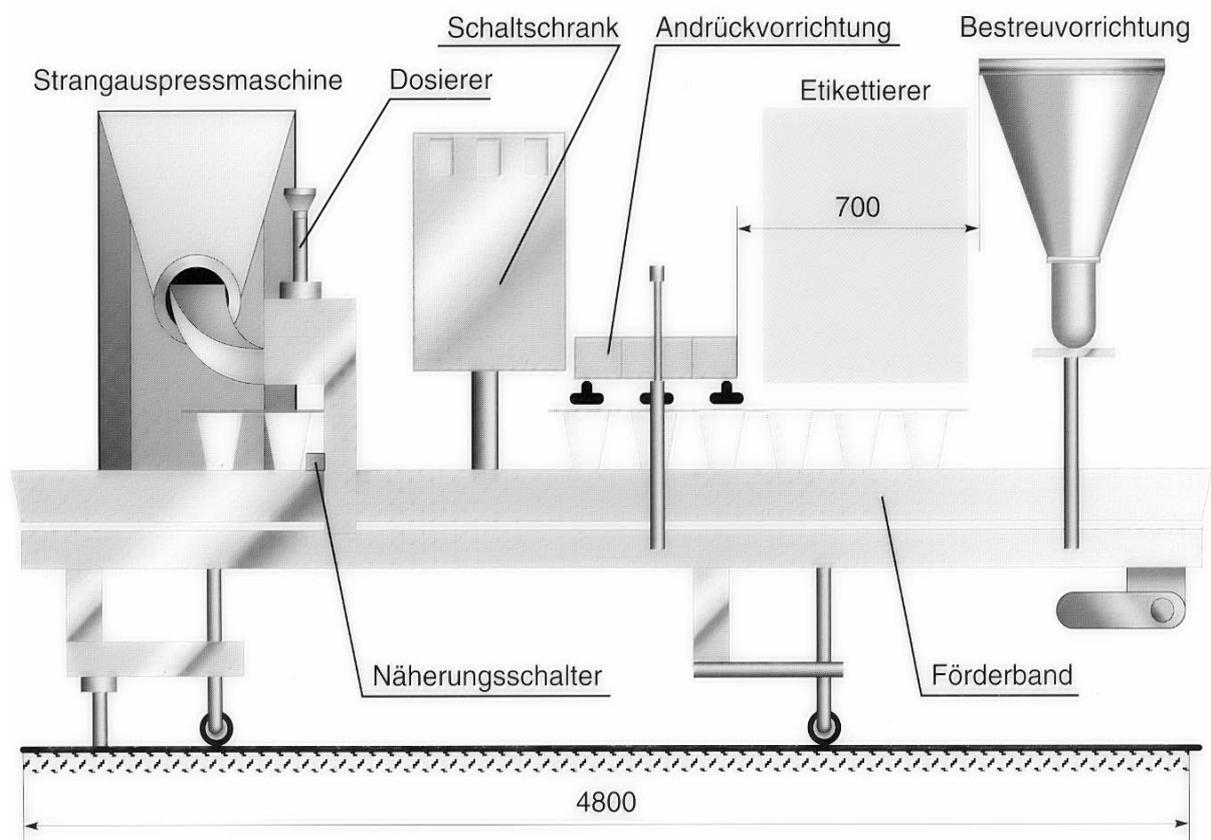
Die Maschinenrichtlinie fordert, dass Maschinen die im Anhang 1 der Richtlinie genannten grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen nach dem Stand der Technik erfüllen müssen. Dazu ist es erforderlich, dass auch alle enthaltenen Komponenten entsprechend dem Stand der Technik sicher sind. Der Hersteller der Gesamtmaschine hat also den gebrauchten Palettierer dahingehend zu prüfen, ob er auch nach dem gegenwärtigen Stand der Technik sicher ist oder gemacht werden kann .

Ist dies der Fall, kann der Palettierer für die neue Gesamtheit von Maschinen verwendet werden. Auch wenn der Palettierer sicherheitstechnisch aufgerüstet werden muss, erhält er keine Konformitätserklärung und keine CE-Kennzeichnung, da er ja nicht erstmalig in den Verkehr gebracht wird. Kommt der Hersteller der Gesamtmaschine jedoch zu dem Schluss, dass der Palettierer nicht dem Stand der Technik angepasst werden kann, darf er diesen für die neue Maschinenanlage nicht verwenden.

8.3 Erweiterung einer CE-gekennzeichneten Anlage am Beispiel einer Brotlinie

Aufbau und Funktion

Die Brotlinie wird als Einheit zur Portionierung und Platzierung von Teiglingen in dafür vorgesehene Backformen verwendet. Zur flexiblen Ankopplung an verschiedene Füllautomaten verfügt die Anlage über Lenkrollen und ein Hydraulikaggregat. Durch die Arretierung der Lenkrollen wird einer ungewollten Lageänderung der Anlage entgegengewirkt. Die gesamte Brotlinie wird über einen Näherungsschalter gesteuert, der im Bereich der Dosierstation angeordnet ist.



Die Außenschnittstelle zwischen der Brotlinie und den Füllautomaten wird durch die zur passgenauen Ankopplung vorhandenen Zentrierzapfen und Verschlussspanner bestimmt.

Abbildung 26: Aufbau der Brotlinie

Die Brotlinie besteht aus:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Strangauspressmaschine | <input type="checkbox"/> Andrückvorrichtung |
| <input type="checkbox"/> Dosiervorrichtung | <input type="checkbox"/> Bestreuvorrichtung |
| <input type="checkbox"/> Schaltschrank | <input type="checkbox"/> Förderband |

Für die Maschinenanlage "Brotlinie" liegt eine Konformitätserklärung gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG vor.

Problemstellung

Nach Inbetriebnahme der Anlage wird der nachträgliche Einbau einer neuen Etikettiermaschine, die die Anforderungen der Maschinenrichtlinie erfüllt, erforderlich. Die Etikettiermaschine soll vom Benutzer gebaut und in die bestehende Anlage eingefügt werden.

Im vorliegenden Fall wird zunächst der Etikettierer von dem Benutzer der Brotlinie selbst gebaut. Im Sinne der Maschinenrichtlinie handelt es sich dabei um die Herstellung einer Maschine für den Eigengebrauch. Somit wird der Benutzer der Brotlinie für den Etikettierer zum Hersteller im Sinne der Maschinenrichtlinie. Er muss die entsprechenden Verfahrensschritte zum Inverkehrbringen nach Maschinenrichtlinie einhalten. Der Etikettierer stellt im vorliegenden Beispiel eine verwendungsfertige Maschine dar und erhält eine Konformitätserklärung und die CE-Kennzeichnung.

In einem zweiten Schritt wird die bestehende Brotlinie durch den neu gebauten Etikettierer erweitert.

Da die veränderte Maschine nicht in Verkehr gebracht sondern weiter im Betrieb benutzt wird ist das Produktsicherheitsgesetz nicht anzuwenden. Die Veränderung erfolgt im Rahmen der Betriebssicherheitsverordnung. Damit aber den Arbeitnehmern nach der Änderung wieder ein sicheres Arbeitsmittel bereitgestellt werden kann, muss auf der Basis einer Risikobeurteilung untersucht werden, ob sich neue Gefährdungen ergeben haben oder ob eine Risikoerhöhung stattgefunden hat. Durch den Einbau des Etikettierers wurden im vorliegenden Beispiel neue Quetschgefahren zwischen dem Etikettierer selbst und den Brotformen auf dem Förderband geschaffen; die Frage nach neuen Gefährdungen ist zu bejahen.

Jetzt ist zu ermitteln, welche Maßnahmen nach dem Stand der Technik getroffen werden müssen, damit auch die veränderte Maschine sicher ist. Die Betrachtung ergibt, dass der Zugriff zu den neuen Gefahrenstellen mit Hilfe einer Schutzverkleidung wirksam verhindert werden kann.

Die Änderungen einschließlich eventueller Änderungen in der elektrischen Ausrüstung oder Steuerung werden dokumentiert und die für die Sicherheit erforderlichen Informationen werden in der Betriebsanleitung ergänzt. Damit steht den Beschäftigten wieder ein sicheres Arbeitsmittel zur Verfügung.

Anhang

Anhang 1

Ausgewählte europäische Produkt-Richtlinien

Richtlinien, die Anforderungen an die Beschaffenheit von Maschinen und Anlagen stellen und deren nationale Umsetzungen (nach Artikel 114 EG-Vertrag):

- a) Richtlinie **2006/95/EG** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (**Niederspannungsrichtlinie**) (kodifizierte Fassung)

umgesetzt durch: Erste Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Verordnung über das Inverkehrbringen elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen – 1. GPSGV)

- b) Richtlinie **87/404/EWG** des Rates vom 25.06.1987 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für einfache **Druckbehälter** (Amtsbl. Nr. L 220 vom 08.08.87),
geändert durch:
Richtlinie 90/488/EWG des Rates vom 22.09.1990 (Amtsbl. Nr. L 270 vom 02.10.90),
Richtlinie 93/68/EWG des Rates vom 22.07.1993 (CE-Kennzeichnungsrichtlinie) (Amtsbl. Nr. L 220 vom 30.08.93)

umgesetzt durch: Sechste Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz 6. GPSGV vom 25.06.1992 "Verordnung über das Inverkehrbringen von einfachen Druckbehältern" - Artikel 1 der "Verordnung zum GPSG und zur Änderung der Druckbehälterverordnung".

- c) Richtlinie **89/106/EWG** des Rates vom 21.12.1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über **Bauprodukte** (Amtsbl. Nr. L 40 vom 11.02.89),
geändert durch: Richtlinie 93/68/EWG des Rates vom 22.07.1993 (CE-Kennzeichnungsrichtlinie) (Amtsbl. Nr. L 220 vom 30.08.93)

umgesetzt durch das Gesetz über das Inverkehrbringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten (Bauproduktengesetz - BauPG)

- d) Richtlinie **2004/108/EG** des Rates vom 15.12.2004 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die **elektro-magnetische Verträglichkeit** und zur Aufhebung der RL 89/336/EWG,
umgesetzt durch das Gesetz über die Elektromagnetische Verträglichkeit EMVG vom 26.02.2008 (BGBl I 2008 S. 220)

- e) Richtlinie **2006/42/EG** des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 17.05.2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (**Maschinenrichtlinie**), (Amtsbl. Nr. L 157/24 vom 09.06.2006), umgesetzt durch 9. GPSGV (Maschinenverordnung) in der Fassung der Änderung durch die Verordnung zur Änderung von Verordnungen nach §3 des Geräte- und Produktsicherheitsgesetzes vom 18.06.2008 (BGBl I 2008 S. 1060).
- f) Richtlinie **89/686/EWG** des Rates vom 21.12.1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für **persönliche Schutzausrüstungen** (Amtsbl. Nr. L 399 vom 30.12.89), geändert durch:
Richtlinie 93/68/EWG des Rates vom 22.07.1993 (CE-Kennzeichnungsrichtlinie) (Amtsbl. Nr. L 220 vom 30.08.93),
Richtlinie 93/95/EWG des Rates vom 29.10.1993 zur Änderung der Richtlinie 89/686/EWG zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für persönliche Schutzausrüstungen (Amtsbl. Nr. L 276 vom 09.11.93),
Richtlinie 96/58/EWG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 03.09.1996 zur Änderung der Richtlinie 89/686/EWG zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für persönliche Schutzausrüstungen (Amtsbl. Nr. L 236 vom 18.09.96)
umgesetzt durch: Achte Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (8. GPSGV) "Verordnung über das Inverkehrbringen von persönlichen Schutzausrüstungen" vom 20.02.1997 (BGBl I S. 316).
- g) Richtlinie **90/396/EWG** des Rates vom 29.06.1990 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für **Gasverbrauchseinrichtungen** (Amtsbl. Nr. L 196 vom 26.07.90), geändert durch: Richtlinie 93/68/EWG des Rates vom 22.07.1993 (CE- Kennzeichnungsrichtlinie) (Amtsbl. Nr. L 220 vom 30.08.93), umgesetzt durch: 7. GPSGV "Gasverbrauchseinrichtungsverordnung" vom 26.01.1993.
- h) Richtlinie **94/9/EG** des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23.03.1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für **Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen** (Amtsbl. EG Nr. L 100 vom 19.04.94), umgesetzt durch: 11. GPSGV (Explosionsschutzverordnung) vom 12.12.1996 "Verordnung über das Inverkehrbringen von Geräten und Schutzsystemen für explosionsgefährdete Bereiche " - Artikel 1 der "Zweiten Verordnung zum GPSG und zur Änderung von Verordnungen zum GPSG".
- i) Richtlinie **95/16/EG** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. Juni 1995 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über **Aufzüge** (Amtsbl. EG Nr. L 213, 1995), umgesetzt durch: Zwölfte Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (12. GPSGV "Aufzugsverordnung") vom 17.06.1998 "Verordnung über das Inverkehrbringen von Aufzügen" - Artikel 2 der "Verordnung zum GPSG und zur Änderung der Aufzugsverordnung" (BGBl. Teil 1, S. 1393)

- j) Richtlinie **97/23/EG** des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 29.05.1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über **Druckgeräte** (Amtsbl. Nr. L 181 vom 09.07.97),
umgesetzt durch: Vierzehnte Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (14. GPSGV "Druckgeräteverordnung") vom 27.9.2002 - Artikel 3 der Artikelverordnung vom 27.09.2002

- k) Richtlinie **1999/36/EG** des Rates vom 29. 04.1999 über **ortsbewegliche Druckgeräte** berichtigt durch: Berichtigung 99/36/EGBer der Richtlinie 1999/36/EG des Rates über ortsbewegliche Druckgeräte vom 23.5.2002
angepasst durch: Richtlinie 2001/2/EG der Kommission vom 04. 01.2001 zur Anpassung der Richtlinie 1999/36/EG des Rates über ortsbewegliche Druckgeräte an den technischen Fortschritt,
Richtlinie 2002/50/EG der Kommission vom 06. 06.2002 zur Anpassung der Richtlinie 1999/36/EG des Rates über ortsbewegliche Druckgeräte an den technischen Fortschritt.

Für **Stoffe, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen können**, gelten u. a. folgende Vorschriften:

- l) Verordnung (EG) Nr. 852/2004 vom 29.04.2004 über **Lebensmittelhygiene**

- m) Verordnung (EG) Nr. 1935 vom 27.10.2004 über **Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen**

Anhang 2

Ausgewählte Normen, welche die Sicherheit von Maschinen betreffen

Norm-Bezeichnung	Titel
DIN EN 349	Sicherheit von Maschinen - Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen
DIN EN 415-1	Sicherheit von Verpackungsmaschinen - Teil 1: Terminologie und Klassifikation
DIN EN 415-2	Sicherheit von Verpackungsmaschinen - Teil 2: Verpackungsmaschinen für vorgefertigte formstabile Packmittel
DIN EN 415-3	Sicherheit von Verpackungsmaschinen - Teil 3: Form-, Füll- und Verschließmaschinen
DIN EN 415-4	Sicherheit von Verpackungsmaschinen - Teil 4: Palettierer und Depalettierer
DIN EN 415-5	Sicherheit von Verpackungsmaschinen - Teil 5: Einschlagmaschinen
DIN EN 415-6	Sicherheit von Verpackungsmaschinen - Teil 6: Maschinen zum Sichern von Ladeeinheiten
DIN EN 415-7	Sicherheit von Verpackungsmaschinen - Teil 7: Sammelpackmaschinen
DIN EN 415-8	Sicherheit von Verpackungsmaschinen - Teil 8: Umreifungsmaschinen
DIN EN 415-9	Sicherheit von Verpackungsmaschinen - Teil 9: Geräuschemessung
DIN EN 453	Nahrungsmittelmaschinen - Teigknetmaschinen; Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 454	Nahrungsmittelmaschinen - Planetenrühr- und -knetmaschinen ; Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 547-1	Sicherheit von Maschinen - Körpermaße des Menschen; Teil 1: Grundlagen zur Bestimmung von Abmessungen für Ganzkörperzugänge an Maschinenarbeitsplätzen
DIN EN 547-2	Sicherheit von Maschinen - Körpermaße des Menschen; Teil 2: Grundlagen zur Bemessung von Zugangsöffnungen
DIN EN 547-3	Sicherheit von Maschinen - Körpermaße des Menschen; Teil 3: Körpermaßdaten
DIN EN 574	Sicherheit von Maschinen - Zweihandschaltungen - Funktionelle Aspekte - Gestaltungsleitsätze
DIN EN 614-1	Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Gestaltungsleitsätze Teil 1: Begriffe und Leitsätze

DIN EN 614-2	Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Gestaltungsgrundsätze - Teil 2: Wechselwirkungen zwischen Gestaltung von Maschinen und den Arbeitsaufgaben
DIN EN 626-1	Sicherheit von Maschinen - Reduzierung des Gesundheitsrisikos durch Gefahrstoffe, die von Maschinen ausgehen Teil 1: Grundsätze und Festlegungen für Maschinenhersteller
DIN EN 626-2	Sicherheit von Maschinen - Reduzierung des Gesundheitsrisikos durch Gefahrstoffe, die von Maschinen ausgehen Teil 2: Methodik beim Aufstellen von Überprüfungsverfahren
DIN EN 692	Mechanische Pressen - Sicherheit
DIN EN 842	Sicherheit von Maschinen - Optische Gefahrensignale - Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung
DIN EN 894-1	Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen; Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Benutzer-Interaktion mit Anzeigen und Stellteilen
DIN EN 894-2	Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen Teil 2: Anzeigen
DIN EN 894-3	Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen Teil 3: Stellteile
DIN EN 894-4	Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen Teil 4: Lage und Anordnung von Anzeigen und Stellteilen
DIN EN 953	Sicherheit von Maschinen - Trennende Schutzeinrichtungen - Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen
DIN EN 981	Sicherheit von Maschinen - System optischer und akustischer Gefahrensignale und Informationssignale
DIN EN 1005-1	Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 1: Begriffe
DIN EN1005-2	Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen und Maschinenteilen
DIN EN 1005-3	Menschliche körperliche Leistung Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung
DIN EN1005-4	Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 4: Bewertung von Körperhaltungen und Bewegungen bei der Arbeit an Maschinen
DIN EN1005-5	Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 5:

	Risikobeurteilung für kurzzyklische Tätigkeiten bei hohen Handhabungsfrequenzen
DIN EN 1037	Sicherheit von Maschinen - Vermeidung von unerwartetem Anlauf
DIN EN 1088	Sicherheit von Maschinen - Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen - Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
DIN EN 1127-1	Explosionsfähige Atmosphären - Explosionsschutz - Teil 1: Grundlagen und Methodik
DIN EN 1299	Mechanische Schwingungen und Stöße - Schwingungsisolierung von Maschinen - Angaben für den Einsatz von Quellenisolierungen;
DIN EN 1398	Ladebrücken
DIN EN 1495	Hebebühnen - Mastgeführte Kletterbühnen (EN) / Arbeitsbühnen (DIN EN)
DIN EN 1525	Sicherheit von Flurförderfahrzeugen - Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme
DIN EN 1526	Sicherheit von Flurförderfahrzeugen - Zusätzliche Anforderungen für automatische Funktionen von Flurförderzeugen
DIN EN 1672-2	Nahrungsmittelmaschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze; Teil 2: Hygieneanforderungen
DIN EN 1673	Nahrungsmittelmaschinen - Stikken-Backöfen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 1674	Nahrungsmittelmaschinen - Teigausrollmaschinen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 1678	Nahrungsmittelmaschinen - Gemüseschneidemaschinen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 1760-1	Sicherheit von Maschinen - Druckempfindliche Schutzeinrichtungen Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltmatten und Schaltplatten
DIN EN 1760-2	Sicherheit von Maschinen - Druckempfindliche Schutzeinrichtungen; Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen
DIN EN 1760-3	Sicherheit von Maschinen - Druckempfindliche Schutzeinrichtungen; Teil 3: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schalt-puffern, Schaltflächen, Schaltleinen und ähnlichen Einrichtungen
DIN EN 1837	Sicherheit von Maschinen - Maschinenintegrierte Beleuchtung
DIN EN 1974	Nahrungsmittelmaschinen - Aufschnittschneidemaschinen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN ISO 3740	Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen - Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen
DIN EN ISO 4413	Fluidtechnik - Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile

DIN EN ISO 4414	Fluidtechnik - Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile
DIN EN ISO 7250	Wesentliche Maße des menschlichen Körpers für die technische Gestaltung
DIN EN ISO 10218-1	Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen
DIN EN ISO 11553-1	Laserbearbeitungsmaschinen – Allgemeine Sicherheitsanforderungen
DIN EN ISO 11553-2	Laserbearbeitungsmaschinen – Sicherheitsanforderungen an handgeführte Laserbearbeitungsmaschinen
DIN EN ISO 11688-1	Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen Maschinen und Geräte, Teil: 1: Planung
DIN EN ISO 11688-2	Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen Maschinen und Geräte, Teil 2: Einführung in die Physik der Lärminderung durch konstruktive Maßnahmen
DIN EN ISO 11689	Akustik - Vorgehensweise für den Vergleich von Geräuschemissionswerten für Maschinen und Geräte
DIN EN 12041	Nahrungsmittelmaschinen - Langwirkmaschinen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 12042	Nahrungsmittelmaschinen - Teigteilmaschinen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 12043	Nahrungsmittelmaschinen - Zwischengärschrank - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN ISO 12100	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze; Risikobeurteilung und Risikominderung (anwendbar ab 01.03.2011; ersetzt DIN EN ISO 12100-1 und -2 und deren Änderungen sowie DIN EN ISO 14121-1; Diese ersetzten Normen können noch bis 31.11.2013 angewendet werden.)
DIN EN ISO 12100-1	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Terminologie und Methodologie (zurückgezogen; anwendbar bis 01.11.2013)
DIN EN ISO 12100-2	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Technische Leitsätze (zurückgezogen; anwendbar bis 01.11.2013)
DIN EN 12198-1	Sicherheit von Maschinen - Bewertung und Verminderung des Risikos der von Maschinen emittierten Strahlung; Teil 1: Allgemeine Leitsätze
DIN EN 12198-2	Sicherheit von Maschinen - Bewertung und Verminderung des Risikos der von Maschinen emittierten Strahlung; Teil 2: Messverfahren für die Strahlenemission
DIN EN 12198-3	Sicherheit von Maschinen - Bewertung und Verminderung des Risikos der von Maschinen emittierten Strahlung; Teil 3: Verminderung der Strahlung durch Dämpfung oder Abschirmung

DIN EN 12267	Nahrungsmittelmaschinen - Kreissägemaschinen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 12268	Nahrungsmittelmaschinen - Bandsägemaschinen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 12331	Nahrungsmittelmaschinen - Wölfe - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 12355	Nahrungsmittelmaschinen - Entschwartungs-, Enthäutungs- und Entvliesmaschinen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 12463	Nahrungsmittelmaschinen - Füllmaschinen und Vorsatzmaschinen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 12505	Nahrungsmittelmaschinen - Zentrifugen zur Verarbeitung von essbaren Ölen und Fetten - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 12851	Nahrungsmittelmaschinen - Großküchen-Vorsatzgeräte - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 12852	Nahrungsmittelmaschinen - Vertikalkutter und Mixer - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 12853	Nahrungsmittelmaschinen - Handmixer und Handrührer - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 12854	Nahrungsmittelmaschinen - Rüsselmixer mit flexibler Welle - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 12855	Nahrungsmittelmaschinen - Kutter mit umlaufender Schüssel - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 12895	Flurförderzeuge – Elektromagnetische Verträglichkeit
DIN EN 12984	Nahrungsmittelmaschinen - Tragbare und/oder handgeführte Maschinen und Geräte mit mechanisch angetriebenen Schneidwerkzeugen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 13208	Nahrungsmittelmaschinen - Gemüseschälmaschinen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 13288	Nahrungsmittelmaschinen - Hub- und Kippeinrichtungen für Bottiche - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 13289	Maschinen zur Teigwarenherstellung - Trockner und Kühler - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 13378	Maschinen zur Teigwarenherstellung - Pressen zur Teigherstellung - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 13379	Maschinen zur Teigwarenherstellung - Behänger, Abstreif- und Schneidmaschinen, Stabrücktransporte, Stabmagazine - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 13389	Nahrungsmittelmaschinen - Mischmaschinen mit waagerechten Wellen - Anforderungen an die Sicherheit und Hygiene

DIN EN 13390	Nahrungsmittelmaschinen - Tortelettmaschinen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 13463-1	Nichtelektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen - Teil 1: Grundlagen und Anforderungen
DIN EN 13463-2	Nichtelektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen - Teil 2: Schutz durch schwadenhemmende Kapselung "fr"
DIN EN 13463-3	Nichtelektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen - Teil 3: Schutz durch druckfeste Kapselung "d"
DIN EN 13463-5	Nichtelektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen - Teil 5: Schutz durch sichere Bauweise
DIN EN 13463-6	Nichtelektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen - Teil 6: Schutz durch Zündquellenüberwachung "b"
DIN EN 13463-8	Nichtelektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen - Teil 8: Schutz durch Flüssigkeitskapselung „k“
DIN EN 13478	Sicherheit von Maschinen - Brandschutz
DIN EN 13534	Nahrungsmittelmaschinen - Pökelspritzmaschinen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 13570	Nahrungsmittelmaschinen - Meng- und Mischmaschinen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 13591	Nahrungsmittelmaschinen - Ofenbeschickungseinrichtungen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 13621	Nahrungsmittelmaschinen - Salatschleudern - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 13732	Nahrungsmittelmaschinen - Behältermilchkühlanlagen für Milcherzeugungsbetriebe - Anforderungen für Konstruktion, Leistung, Gebrauchstauglichkeit, Sicherheit und Hygiene
DIN EN ISO 13732-1	Ergonomie der thermischen Umgebung – Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen – Teil 1: Heiße Oberflächen
DIN EN ISO 13732-3	Ergonomie der thermischen Umgebung – Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen – Teil 3: Kalte Oberflächen
DIN EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

DIN EN ISO 13849-2	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 2: Validierung
DIN EN ISO 13850	Sicherheit von Maschinen – Not-Halt
DIN EN ISO 13855	Sicherheit von Maschinen - Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen
DIN EN ISO 13857	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen und unteren Gliedmaßen
DIN EN 13861	Sicherheit von Maschinen - Leitfaden für die Anwendung von Ergonomie-Normen bei der Gestaltung von Maschinen und die Abfassung von Ergonomie-Abschnitten in Normen
DIN EN 13870	Nahrungsmittelmaschinen - Kotelettschneidemaschinen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 13871	Nahrungsmittelmaschinen - Würfelschneidemaschinen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 13885	Nahrungsmittelmaschinen - Clipmaschinen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 13886	Nahrungsmittelmaschinen - Kochkessel mit Misch- und/oder Mixwerkzeugen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN 13954	Nahrungsmittelmaschinen - Brotschneidemaschinen -Sicherheits- und Hygieneanforderungen
DIN EN ISO 14121-1	Sicherheit von Maschinen – Risikobeurteilung – Teil1: Leitsätze (zurückgezogen; anwendbar bis 01.11.2013)
DIN/ISO TR 14121-2	Sicherheit von Maschinen - Risikobeurteilung - Teil 2: Praktischer Leitfaden und Verfahrensbeispiele
DIN EN ISO 14122-1	Sicherheit von Maschinen - Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industriellen Anlagen; Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs zwischen zwei Ebenen
DIN EN ISO 14122-2	Sicherheit von Maschinen - Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industriellen Anlagen; Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege
DIN EN ISO 14122-3	Sicherheit von Maschinen - Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industriellen Anlagen Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer
DIN EN ISO 14738	Sicherheit von Maschinen - Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen
DIN EN 50110-1 (VDE 0105 Teil 1)	Betrieb von elektrischen Anlagen; (Gilt nur zusammen mit DIN EN 50110-2)
DIN EN 50110-2 (VDE 0105 Teil	Betrieb von elektrischen Anlagen (nationale Anhänge)

2)	
DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 1)	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen; Teil 1: Allgemeine Anforderungen
E DIN EN 60204-11 (VDE 0113 Teil 11)	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen; Teil 11: Allgemeine Anforderungen an Ausrüstung für Spannungen über 1000V Wechselspannung oder 1500V Gleichspannung bis 36 kV
DIN EN 61000- 4-1	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) -Teil 4-1: Prüf- und Messver- fahren; Übersicht über die Reihe IEC 61000-4
DIN EN 61000- 6-1 (VDE 0839 Teil 6-1)	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) -Teil 6-1: Fachgrundnormen; Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
DIN EN 61000- 6-2 (VDE 0839 Teil 6-2)	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) -Teil 6-2: Fachgrundnormen; Störfestigkeit für Industriebereich
DIN EN 61000- 6-3 (VDE 0839 Teil 6-3)	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) -Teil 6.3: Fachgrundnormen; Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche so- wie Kleinbetriebe
DIN EN 61000-6- 4 (VDE 0839 Teil 6-4)	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) -Teil 6-4: Fachgrundnormen; Störaussendung für Industriebereich
DIN EN 61310-1 (VDE 0113 Teil 101)	Sicherheit von Maschinen - Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen ; Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale
DIN EN 61310-2 (VDE 0113 Teil 102)	Sicherheit von Maschinen - Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen ; Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung
DIN EN 61310-3 (VDE 0113 Teil 103)	Sicherheit von Maschinen - Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen ; Teil 3: Anforderungen an die Anordnung und den Betrieb von Bedientei- len (Stellteilen)
DIN EN 61496-1 (VDE 0113 Teil 201)	Sicherheit von Maschinen - Berührungslos wirkende Schutzeinrichtun- gen; Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
DIN CLC/TS 61496-2	Sicherheit von Maschinen - Berührungslos wirkende Schutzeinrichtun- gen; Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem ak- tiven optoelektronischen Prinzip arbeiten (IEC 61496-2:1997)

DIN CLC/TS 61496-3 (VDE 0113 Teil 203)	Sicherheit von Maschinen - Berührungslos wirkende Schutz- einrichtungen; Teil 3: Besondere Anforderungen an diffuse Reflektion nutzende aktive optoelektronische Schutz- einrichtungen
---	--

In dieser Liste verwendete Abkürzungen im Zusammenhang mit Normen

DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

EN Europäische Norm

ISO International Organization for Standardization

CLC Kennzeichen für CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique) im
Bezeichner eines Dokumentes

TS Technical Specification

TR Technical Report

VDE Verein Deutscher Ingenieure e.V.

Anhang 3
Bezugs- und Informationsquellen

Leitfaden zur Anwendung der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

Herausgeber: Europäische Kommission, Juni 2010, Sprache: Deutsch

Der Leitfaden steht als pdf-Datei u.a. auf den Internetseiten Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAUA) als Download zur Verfügung

<http://www.baua.de/de/Produktsicherheit/Produktgruppen/Maschinen/Arbeitsgruppe-Maschinen.html>

Vorschriften der Europäischen Gemeinschaft:

Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH
Postfach 10 05 34, 50445 Köln

Tel.: (0221) 2029-0
Fax: (0221) 2029-278

Vertretung der EG-Kommission in Deutschland
Zittelmannsstraße 22, 53113 Bonn

Tel.: (0228) 53009-9
Fax: (0228) 53009-50

BG-Vorschriften, BG-Regeln, BG-Informationen, BG-Grundsätze, Merkblätter und andere berufsgenossenschaftliche Schriften für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BGVR-Verzeichnis):

Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe
Dynamostraße 7-11, 68165 Mannheim

Tel.: (0621) 4456-0
Fax: (0621) 4456-3402

Carl Heymanns Verlag KG
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln

Tel.: (0221) 94373-0
Fax: (0221) 94373-603

DIN-EN-Normen, Normenverzeichnisse und VDI-Richtlinien:

Das Deutsche Informationszentrum für technische Regeln DITR ist eine fachübergreifende Informationseinrichtung des Deutschen Instituts für Normung DIN. Die Datenbank des DITR enthält bibliographische Daten zu Normen, Richtlinien, Merkblätter u. ä. Der Interessent kann nicht nur einzelne Produkte beziehen, sondern auch im Rahmen des DITR-Datenservice individuelle Datenlieferungen (z. B. Aktualisierungen zu ausgewählten Normengruppen) erhalten.

Inhalte dieser Datenbank sind z. B. in Form folgender Produkte erhältlich.

Normenverzeichnisse

gedruckte Produkte: DIN-Katalog für technische Regeln, DIN-Anzeiger, DITR-Info (kostenlose Broschüre mit Informationen zu neuen Produkten der DITR-Service) u. a.

auf CD-ROM: DIN-Katalog,
PERINORM (enthält wichtige Referenzdaten zu nationalen, europäischen und internationalen Normen)

Normentexte

Norm-CD (Volltextsammlung mit den Normentexten in gescannter Form als Bilddateien)

Vertrieb der Produkte von DIN und DITR erfolgt durch

Beuth Verlag GmbH
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin

Tel.: (030) 2601-2260
Fax: (030) 2601-1231

VDE-Bestimmungen

VDE-Verlag GmbH
Bismarckstraße 33, 10625 Berlin

Tel.: (030) 348001-0
Fax: (030) 3 417093

VdTÜV-Merkblätter

Verlag TÜV Rheinland GmbH
Viktoriastraße 26, 51149 Köln

Tel.: (02203) 91180-0
Fax: (02203) 154 11

VDMA-Einheitsblätter

Beuth Verlag GmbH
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin

Tel.: (030) 2601-2260
Fax: (030) 2601-1231

Anhang 4

Typen von Maschinen, welche die Einschaltung einer Prüf- und Zertifizierungsstelle erfordern (nach Anhang IV der Maschinenrichtlinie)

1. Folgende Arten von Einblatt- und Mehrblatt-Kreissägen zum Bearbeiten von Holz und von Werkstoffen mit ähnlichen physikalischen Eigenschaften oder zum Bearbeiten von Fleisch und von Stoffen mit ähnlichen physikalischen Eigenschaften:
 - 1.1. Sägemaschinen mit während des Arbeitsvorgangs feststehendem Sägeblatt, mit feststehendem Arbeitstisch oder Werkstückhalter, mit Vorschub des Sägeguts von Hand oder durch einen abnehmbaren Vorschubapparat;
 - 1.2. Sägemaschinen mit während des Arbeitsvorgangs feststehendem Sägeblatt, mit manuell betätigtem Pendelbock oder -schlitten;
 - 1.3. Sägemaschinen mit während des Arbeitsvorgangs feststehendem Sägeblatt, mit eingebauter mechanischer Vorschubeinrichtung für das Sägegut und Handbeschickung und/oder Handentnahme;
 - 1.4. Sägemaschinen mit während des Arbeitsvorgangs beweglichem Sägeblatt, mit eingebauter mechanischer Vorschubeinrichtung für das Sägeblatt und Handbeschickung und/oder Handentnahme.
2. Abrichthobelmaschinen mit Handvorschub für die Holzbearbeitung.
3. Hobelmaschinen für einseitige Bearbeitung von Holz, mit eingebauter maschineller Vorschubeinrichtung und Handbeschickung und/oder Handentnahme.
4. Folgende Arten von Bandsägen mit Handbeschickung und/oder Handentnahme zur Bearbeitung von Holz und von Werkstoffen mit ähnlichen physikalischen Eigenschaften oder von Fleisch und von Stoffen mit ähnlichen physikalischen Eigenschaften:
 - 4.1. Sägemaschinen mit während des Arbeitsvorgangs feststehendem Sägeblatt und feststehendem oder hin- und her beweglichem Arbeitstisch oder Werkstückhalter;
 - 4.2. Sägemaschinen, deren Sägeblatt auf einem hin- und her beweglichen Schlitten montiert ist.
5. Kombinationen der in den Nummern 1 bis 4 und in Nummer 7 genannten Maschinen für die Bearbeitung von Holz und von Werkstoffen mit ähnlichen physikalischen Eigenschaften.
6. Mehrspindel-Zapfenfräsmaschinen mit Handvorschub für die Holzbearbeitung.
7. Senkrechte Tischfräsmaschinen mit Handvorschub für die Bearbeitung von Holz und von Werkstoffen mit ähnlichen physikalischen Eigenschaften.
8. Handkettensägen für die Holzbearbeitung.
9. Pressen, einschließlich Biegepressen, für die Kaltbearbeitung von Metall mit Handbeschickung und/oder Handentnahme, deren beim Arbeitsvorgang bewegliche Teile einen Hub von mehr als 6 mm und eine Geschwindigkeit von mehr als 30 mm/s haben können.
10. Kunststoffspritzgieß- und -formpressmaschinen mit Handbeschickung oder Handentnahme.

11. Gummispritzgieß- und -formpressmaschinen mit Handbeschickung oder Handentnahme.
12. Folgende Maschinenarten für den Einsatz unter Tage:
 - 12.1. Lokomotiven und Bremswagen;
 - 12.2. hydraulischer Schreitausbau.
13. Hausmüllsammelwagen für manuelle Beschickung mit Pressvorrichtung.
14. Abnehmbare Gelenkwellen einschließlich ihrer Schutzeinrichtungen.
15. Schutzeinrichtungen für abnehmbare Gelenkwellen.
16. Hebebühnen für Fahrzeuge.
17. Maschinen zum Heben von Personen oder von Personen und Gütern, bei denen die Gefährdung eines Absturzes aus einer Höhe von mehr als 3 m besteht.
18. Tragbare Befestigungsgeräte mit Treibladung und andere Schussgeräte.
19. Schutzeinrichtungen zur Personendetektion.
20. Kraftbetriebene, bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung für die in den Nummern 9, 10 und 11 genannten Maschinen.
21. Logikeinheiten für Sicherheitsfunktionen.
22. Überrollschutzaufbau (ROPS).
23. Schutzaufbau gegen herabfallende Gegenstände (FOPS).

Anhang 5

Beispiele für Gefährdungen und deren Ursprung nach DIN EN ISO 12100

1. Mechanische Gefährdungen

- Beschleunigung/Abbremsung (kinetische Energie);
- spitze Teile;
- Annäherung eines sich bewegenden Teils an ein feststehendes Teil;
- schneidende Teile;
- elastische Elemente;
- herabfallende Gegenstände;
- Schwerkraft (gespeicherte Energie);
- Höhe gegenüber dem Boden;
- Hochdruck;
- Beweglichkeit der Maschine;
- sich bewegende Teile;
- rotierende Teile;
- raue, rutschige Oberfläche;
- scharfe Kanten;
- Standfestigkeit/-sicherheit;
- Vakuum.

2. Elektrische Gefährdungen

- Lichtbogen;
- elektromagnetische Vorgänge;
- elektrostatische Vorgänge;
- spannungsführende Teile;
- unzureichender Abstand zu unter Hochspannung stehenden Teilen;
- Überlast;
- Teile, die im Fehlerzustand spannungsführend geworden sind;
- Kurzschluss;
- Wärmestrahlung.

3. Thermische Gefährdungen

- Explosion;
- Flamme;

- Objekte oder Materialien hoher oder niedriger Temperatur;
- Strahlung von Wärmequellen.

4. Lärmgefährdungen

- Kavitationsvorgänge;
- Abluftsystem;
- mit hoher Geschwindigkeit austretendes Gas;
- Herstellungsprozess (Stanzen, Schneiden usw.);
- bewegliche Teile;
- reibende Flächen;
- mit Unwucht rotierende Teile;
- pfeifende Pneumatik-Einrichtungen;
- verschlissene Teile.

5. Schwingungsgefährdungen

- Kavitationsvorgänge;
- Fehlausrichtung sich bewegender Teile;
- bewegliche Ausrüstung;
- reibende Flächen;
- mit Unwucht rotierende Teile;
- schwingende Ausrüstung;
- verschlissene Teile.

6. Strahlungsgefährdungen

- ionisierende Strahlungsquelle;
- niederfrequente elektromagnetische Strahlung;
- optische Strahlung (infrarot, sichtbar und ultraviolett), einschließlich Laserstrahlen;
- hochfrequente elektromagnetische Strahlung.

7. Material-/Substanzgefährdungen

- Aerosol;
- biologische und mikrobiologische (virale oder bakterielle) Substanz;
- Brennstoff;
- Staub;
- Explosivstoff;

- Fasern;
- feuergefährliches Material;
- Flüssigkeit;
- Dämpfe;
- Gas;
- Nebel;
- Oxidationsmittel.

8. Ergonomische Gefährdungen

- Zugang;
- Gestaltung oder Anordnung von Anzeigen und optischen Displays;
- Gestaltung, Anordnung oder Erkennung von Steuerungseinrichtungen;
- Anstrengung;
- Flackern, Blenden, Schattenbildung und stroboskopische Effekte;
- örtliche Beleuchtung;
- psychische Überbelastung/Unterforderung;
- Körperhaltung;
- sich wiederholende Tätigkeiten;
- Sichtbarkeit.

9. Gefährdungen im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine

- Staub und Nebel;
- elektromagnetische Störungen;
- Blitzschlag;
- Feuchtigkeit;
- Verunreinigungen;
- Schnee;
- Temperatur;
- Wasser;
- Wind;
- Sauerstoffmangel.

10. Kombination von Gefährdungen

z. B. sich wiederholende Tätigkeit + Anstrengung + hohe Umgebungstemperatur

Anhang 6

Muster einer Konformitätserklärung

(Die Angaben in Kursivschrift sind Anleitungen für diejenige Person, welche diese Erklärung ausstellt. Sie sollten im eigentlichen Text der Erklärung weggelassen werden. Diese Erklärung ist vorgesehen für Maschinen, welche nicht im Anhang IV der Richtlinie 2006/42/EG aufgeführt sind. Im Falle von Anhang-IV-Maschinen sollte dieses Muster mit den in Anhang II Ziff. 1.A Nr. 5 und 6 der Richtlinie 2006/42/EG aufgeführten speziellen Angaben ergänzt werden.)

EG-Konformitätserklärung für Maschinen

Original / Übersetzung *(nicht zutreffendes streichen)*

(Richtlinie 2006/42/EG, Anhang II, Ziff. 1, Buchst. A)

Hersteller *(Firmenbezeichnung)*: _____

(vollständige) Adresse: _____

erklärt hiermit, dass

(Beschreibung und Identifizierung der Maschine: Fabrikat, Funktion, Modell, Typ, Seriennummer, Baujahr, Handelsbezeichnung etc.; bei Anlagen: Anlagengrenzen beschreiben, ggf. Liste der Maschinen und Schnittstellen zu z. B. vor- und nachgeschalteten Anlage) und sinnvoller Weise ein Aufstellungsschema als Anlage hinzufügen, worauf an dieser Stelle Bezug genommen wird)

- übereinstimmt mit den Bestimmungen der Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)
- übereinstimmt mit den Bestimmungen folgender weiterer EG-Richtlinien / Bestimmungen: *(nur erwähnen wenn zutreffend)*

- _____
- folgende nationale oder internationale technische Normen (oder Teile/Klauseln hieraus) und Spezifikationen zur Anwendung gelangten: *(nur erwähnen wenn zutreffend, bei teilweiser Anwendung Angabe der angewendeten Abschnitte)*

Bevollmächtigt zur Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist

Herr/Frau/Firma _____ *(Name, Vorname, Anschrift)*

Ort, _____, Datum _____

(Name und Funktion des Unterschreibenden)

(Unterschrift)

(Es ist zu beachten, dass diese Erklärung in derselben Sprache wie die Originalbetriebsanleitung - s. Maschinenrichtlinie Anhang 1, Ziffer 1.7.4.1 Buchst. a) und b) – abzufassen (und ebenso als Original bzw. Übersetzung zu kennzeichnen ist), und zwar maschinenschriftlich oder in Druckbuchstaben. Ihr muss überdies eine Übersetzung in einer der Sprachen des Verwendungslandes beigelegt sein. Für diese Übersetzung gelten die gleichen Bedingungen wie für die Betriebsanleitung.)

Anhang 7

Muster einer Einbauerklärung

(Die Angaben in Kursivschrift sind Anleitungen für diejenige Person, welche diese Erklärung ausstellt. Sie sollten im eigentlichen Text der Erklärung weggelassen werden. Diese Erklärung ist vorgesehen für unvollständige Maschinen)

Erklärung für den Einbau einer unvollständigen Maschine

Original / Übersetzung *(nicht zutreffendes streichen)*

(Richtlinie 2006/42/EG, Anhang II, Ziff. 1, Buchst. B)

Hersteller. *(Firmenbezeichnung)*: _____

(vollständige) Adresse: _____

erklärt hiermit, dass für

(Beschreibung und Identifizierung der unvollständigen Maschine: Fabrikat, Funktion, Modell, Typ, Seriennummer, Baujahr, Handelsbezeichnung etc.;)

folgende grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen zur Anwendung kommen und eingehalten werden:

und dass die unvollständige Maschine übereinstimmt mit den Bestimmungen folgender weiterer EG-Richtlinien: *(nur erwähnen wenn zutreffend)*

folgende nationale oder internationale technische Normen (oder Teile/Klauseln hieraus) und Spezifikationen zur Anwendung gelangten: *(nur erwähnen wenn zutreffend, bei teilweiser Anwendung Angabe der angewendeten Abschnitte)*

Erklärung für unvollständige Maschinen:

Die unvollständige Maschine darf erst in Betrieb genommen werden, wenn gegebenenfalls festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese unvollständige Maschine eingebaut wurde, den Bestimmungen der Richtlinie 2006/42/EG entspricht.

Die speziellen technischen Unterlagen gemäß Anhang VII Teil B der Richtlinie 2006/42/EG wurden erstellt.

Der Hersteller verpflichtet sich auf begründetes einzelstaatliches Verlangen die speziellen Unterlagen zu übermitteln. Die Übermittlung erfolgt durch

(z. B. Datenträger auf dem Postweg)

Bevollmächtigt zur Zusammenstellung der relevanten technischen Unterlagen ist

Herr/Frau/Firma _____ *(Name, Vorname, Anschrift)*

Ort, _____, Datum _____

(Name und Funktion des Unterschreibenden)

(Unterschrift)

(Es ist zu beachten, dass diese Erklärung in derselben Sprache wie die Originalbetriebsanleitung - s. Maschinenrichtlinie Anhang 1, Ziffer 1.7.4.1 Buchst. a) und b) – abzufassen (und ebenso als Original bzw. Übersetzung zu kennzeichnen ist), und zwar maschinenschriftlich oder in Druckbuchstaben. Ihr muss überdies eine Übersetzung in einer der Sprachen des Verwendungslandes beigefügt sein. Für diese Übersetzung gelten die gleichen Bedingungen wie für die Betriebsanleitung.)