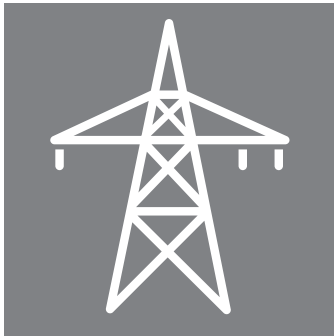


An der Broschüre haben sich die folgenden IVSS Sektionen für Prävention beteiligt. Diese sind zugleich Ihre Ansprechpartner:



**IVSS Sektion für  
Eisen und Metall**

c/o Allgemeine  
Unfallversicherungsanstalt  
Büro für Internationale  
Beziehungen und  
Kongresswesen  
Adalbert-Stifter-Straße 65  
1200 Wien · Österreich  
Fon: +43 (0) 1-33 111-558  
Fax: +43 (0) 1-33 111-469  
E-Mail: [issa-metal@auva.at](mailto:issa-metal@auva.at)



**IVSS Sektion für  
Elektrizität**

c/o Berufsgenossenschaft  
Elektro Textil Feinmechanik  
Gustav-Heinemann-Ufer 130  
50968 Köln · Deutschland  
Fon: +49 (0) 221-3778-6007  
Fax: +49 (0) 221-3778-196007  
E-Mail: [electricity@bgete.de](mailto:electricity@bgete.de)



**IVSS Sektion für  
Maschinen- und Systemsicherheit**

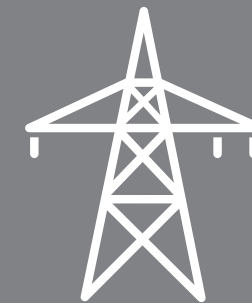
Dynamostraße 7-11  
68165 Mannheim · Deutschland  
Fon: +49 (0) 621-4456-2213  
Fax: +49 (0) 621-4456-2190  
E-Mail: [info@ivss.org](mailto:info@ivss.org)

## Leitfaden für die Gefährdungsbeurteilung in Klein- und Mittelbetrieben

# 2

## Gefährdungen durch Maschinen und andere Arbeitsmittel

Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen;  
Festlegen von Maßnahmen



**[www.issa.int](http://www.issa.int)**

Klick auf „Sektionen für Prävention“ unter „Direkte Links“

ISBN 978-3-941441-29-3



**issa**

INTERNATIONALE VEREINIGUNG FÜR SOZIALE SICHERHEIT | IVSS

*Sektion für Eisen und Metall*

*Sektion für Elektrizität*

*Sektion für Maschinen- und Systemsicherheit*

# Leitfaden für die Gefährdungsbeurteilung in Klein- und Mittelbetrieben

## 2

### Gefährdungen durch Maschinen und andere Arbeitsmittel

#### Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen; Festlegen von Maßnahmen



issa

INTERNATIONALE VEREINIGUNG FÜR SOZIALE SICHERHEIT | IVSS

*Sektion für Eisen und Metall*

*Sektion für Elektrizität*

*Sektion für Maschinen- und Systemsicherheit*

---

## Vorbemerkung

Die vorliegende Broschüre dient der Erfüllung der Forderung nach einer Gefährdungsbeurteilung bei Einsatz von Maschinen und anderen Arbeitsmitteln.

Die Broschüre ist wie folgt aufgebaut:

1. Grundlagen
2. Gefährdungsbeurteilung und Maßnahmen zur Risikominimierung

**Schritt 1: Ermittlung der Gefährdungen**

**Schritt 2: Einschätzung und Bewertung des Risikos**

**Schritt 3: Festlegung von Maßnahmen**

### Hinweis:

**Die Broschüre dient zur Umsetzung der Rahmenrichtlinie über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer bei der Arbeit (89/391/EWG) und der dazu erlassenen Einzelrichtlinien (siehe Anhang I). Existieren dazu in das nationale Recht umgesetzte Vorschriften,**

**sind diese unbedingt zu beachten (siehe Seite 23).**

Die Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung ist nicht Thematik dieser Broschürenreihe, da hier in den einzelnen Mitgliedsstaaten große nationale Unterschiede bestehen. Im Anhang II befindet sich eine Empfehlung.

Neben der vorliegenden Broschüre sind Handlungshilfen zu folgenden Themen geplant (vorhanden):

- Lärm
- Chemische Gefährdungen
- Elektrische Gefährdungen
- Brand- und Explosionsgefährdungen
- Gefährdungen durch Ganzkörper- und Hand-Arm-Vibrationen
- Sturz und Absturz
- Physische Belastungen (z. B. schwere und einseitige Arbeiten)
- Psychische Belastungen

### Impressum

Autoren: Dipl.-Ing. Marlies Kittelmann, Dipl.-Ing. Evelyn Tschöcke,  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Deutschland  
Ing. Mag. Christian Schenk, IVSS Sektion Metall, AUVA Österreich  
Dipl.-Ing. Dr. Hana Pacaiová, Ass.Prof.,  
Technische Universität Košice, Slowakei  
Dr. Hans-Jürgen Bischoff,  
IVSS Sektion Maschinen- und Systemsicherheit, Deutschland  
Stefan Drodofsky,  
BGETE, Deutschland  
Dipl.-Ing. Ivan Majer,  
Technische Universität Košice, Slowakei  
Dr.h.c. prof. Dipl.-Ing. Juraj Sinay, Dr.sc.,  
Technische Universität Košice, Slowakei

Gestaltung: Media-Design-Service e.K., Bochum, Deutschland

Gesamtherstellung: Verlag Technik & Information e.K.,  
Wohlfahrtstraße 153, 44799 Bochum, Deutschland  
Fon +49(0)234-94349-0, Fax +49(0)234-94349-21

Printed in Germany August 2009

ISBN 978-3-941441-29-3

# 1. Grundlagen

## 1.1 | Rechtliche Grundlagen – Arbeitnehmerschutz

Rechtliche Grundlage für die Mindestvorschriften zum Schutz der Arbeitnehmer vor Gefährdungen bei der Benutzung von Maschinen und anderen Arbeitsmitteln ist die Arbeitsmittelrichtlinie 89/655/EWG vom 30. Dezember 1989 (2. Einzelrichtlinie der Arbeitsschutzrahmenrichtlinie 89/391/EWG), geändert durch die Richtlinien 95/63/EG und 2001/45/EG. Diese Richtlinie regelt die Mindestvorschriften für Sicherheit und

Gesundheitsschutz bei der Benutzung von Arbeitsmitteln durch Arbeitnehmer. Die Richtlinie muss in jedem Land der EU in nationales Recht übertragen werden.

**Arbeitsmittel:** Alle Maschinen, Apparate, Werkzeuge, Geräte und Anlagen, die zur Benutzung durch Arbeitnehmer vorgesehen sind.

## 1.2 | Rechtliche Grundlagen – Herstellervorschriften für Maschinen

Bereits der Hersteller einer Maschine muss bei Konstruktion und Bau der Maschine (bevor diese vermarktet wird) Sicherheitsbestimmungen einhalten, auf deren Einhaltung der Verwender grundsätzlich vertrauen darf. Somit ist ein Zusammenhang zwischen Hersteller- und Verwenderbestimmungen gegeben (siehe Bild 1).

In der Maschinenrichtlinie 98/37/EG (ab 2010 gilt die neue Richtlinie 2006/42/EG) werden für Hersteller und Inverkehrbringer von Maschinen rechtliche Grundlagen zur Maschinensicherheit beschrieben.

Die Maschinenrichtlinie muss in folgenden Fällen eingehalten werden:

- bei erstmaligem Inverkehrbringen von Maschinen innerhalb der EU ab 1995
- beim Eigenbau von Maschinen im Betrieb (durch den Verwender)
- bei wesentlichen (sicherheitsrelevanten) Änderungen an der Maschine
- bei tief greifenden Verkettungen mehrerer Maschinen (Bau einer Anlage)

Zusätzlich zur Maschinenrichtlinie gibt es weitere Richtlinien, die Anforderungen an den Hersteller von Maschinen definieren, zum Beispiel die Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG, die Druckgeräterichtlinie 97/23/EG oder die Richtlinie 2004/108/EG über elektromagnetische Verträglichkeit.

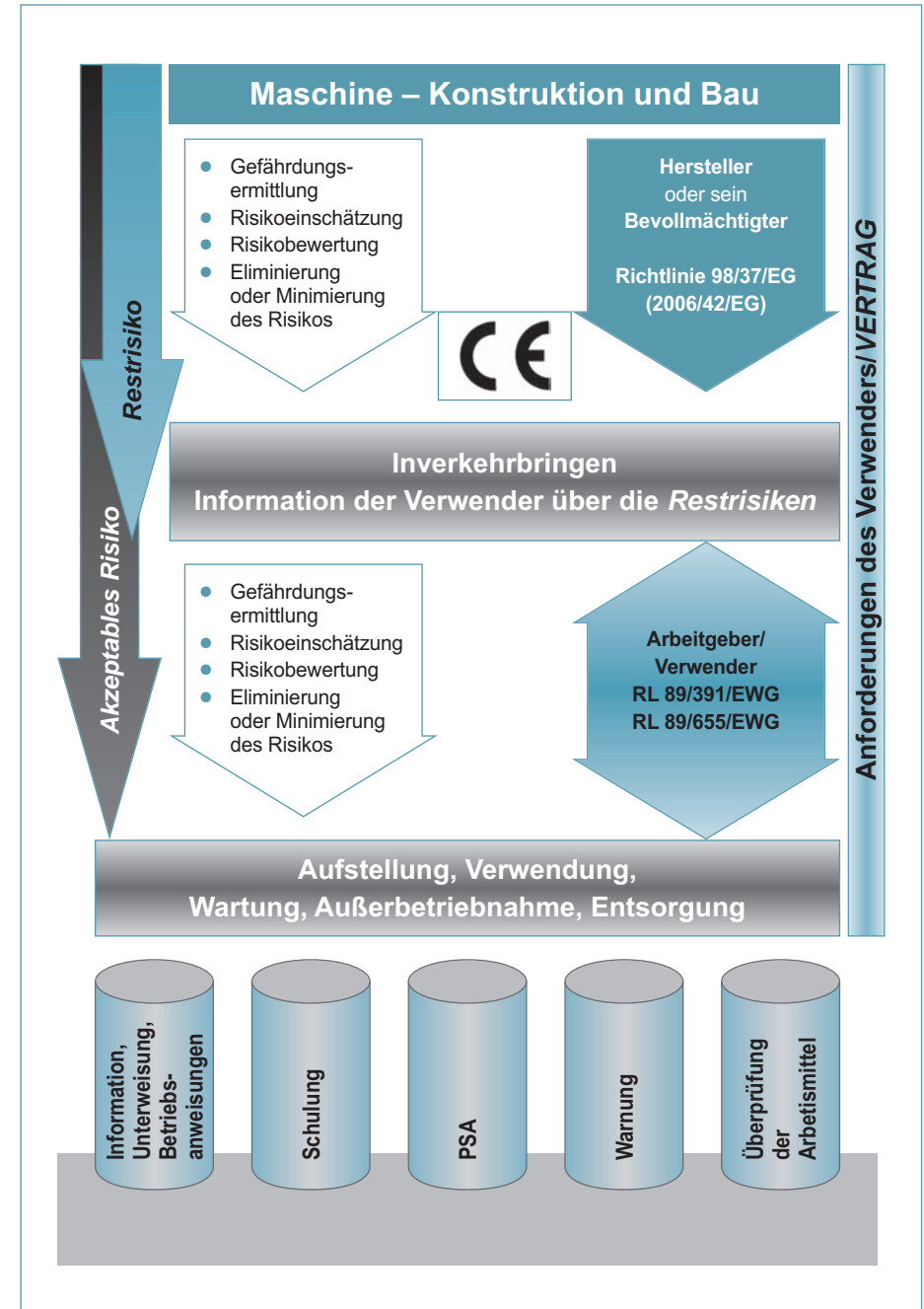


Bild 1: Rechtliche Verpflichtungen – Hersteller und Verwender von Maschinen

Der Hersteller einer Maschine bestätigt auf der Grundlage der **Konformitätserklärung** mit der **CE-Kennzeichnung** (Bild 2), dass die Maschine den Richtlinien entspricht.

Für andere Arbeitsmittel, die nicht unter den Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie fallen und für die keine speziellen Richtlinien mit Herstelleranforderungen vorliegen, gilt die Produktsicherheitsrichtlinie 2001/95/EG.



Bild 2: CE-Kennzeichen

### 1.3 Verantwortung des Arbeitgebers bezüglich der Sicherheit von Maschinen und anderen Arbeitsmitteln

Arbeitgeber sind dazu verpflichtet, Maschinen und andere Arbeitsmittel **so auszuwählen und den Arbeitnehmern zur Verfügung zu stellen**, dass sie für den jeweiligen Einsatzzweck und die Arbeitsbedingungen geeignet sind und dass bei der Benutzung die Sicherheit und der Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer gewährleistet sind:

**Folgende Fragen sollten Sie sich als Arbeitgeber stellen, bevor Sie neue oder gebrauchte Arbeitsmittel kaufen:**

- Ist das Arbeitsmittel (z. B. die Maschine) für den Einsatz geeignet (siehe Anhang III)?
- Enthält die Betriebsanleitung Hinweise zur sicheren Durchführung der Instandhaltung (Instandsetzung, Wartung, Prüfung)?
- Haben die Arbeitnehmer, welche das Arbeitsmittel bedienen sollen (auch für Instandhaltungsarbeiten), die erforderliche Qualifikation oder müssen diese speziell geschult werden?
- Liegen Gefährdungen vor, die vom Arbeitsmittel ausgehen (z. B. Lärm, Staub, gefährliche Arbeitsstoffe)?

- Wurden vom Hersteller ausreichende Maßnahmen zur Reduzierung der Gefährdungen (z. B. Lärminderung) angewendet?

**Haben Sie alle (sicherheitsrelevanten) Unterlagen beim Kauf der Maschine erhalten?**

- EG-Konformitätserklärung,
- CE-Kennzeichnung an der Maschine,
- Anweisungen und Unterlagen wie Zeichnungen, Berechnungen mit sicherheitsrelevanten Informationen nach der Maschinenrichtlinie,
- Betriebsanleitung mit Angabe der Restrisiken in der Landessprache.

Es wird empfohlen, alle sicherheitsrelevanten Aspekte und Anforderungen möglichst detailliert bereits im Kaufvertrag mit dem Hersteller festzulegen.

Kann nicht vollständig gewährleistet werden, dass die Maschine ohne Risiken für die Sicherheit oder die Gesundheit der Arbeitnehmer verwendet werden kann,

muss der Arbeitgeber alle **Risiken ermitteln und beurteilen**. In Folge müssen entsprechende **Maßnahmen zur Risikominimierung** festgelegt und durchgeführt werden.

Im Falle von Maschinen, bei denen durch Abnutzung oder Verschleiß gefährliche Situationen auftreten können, müssen regelmäßige **Prüfungen** durch hierfür befähigte Personen durchgeführt werden. Die notwendige Fachkunde

sowie die Intervalle der Prüfungen werden in den entsprechenden nationalen Rechtsvorschriften geregelt. Über diese Prüfungen müssen Aufzeichnungen geführt werden.

**Zusätzliche Regelung in Deutschland:** Für bestimmte Anlagen mit erhöhtem Gefährdungspotenzial – sogenannte überwachungsbedürftige Anlagen – sind Prüfungen durch zugelassene Überwachungsstellen erforderlich.

## 2. Gefährdungsbeurteilung und Maßnahmen zur Risikominimierung

Gefährdungen, welche von Maschinen und anderen Arbeitsmitteln ausgehen, werden entsprechend der in der Arbeitsschutzrahmenrichtlinie 89/391/EWG beschriebenen Gefährdungsbeurteilung (in Österreich auch als Arbeitsplatzvaluierung bekannt) ermittelt und bewertet.

### Ablauf der Gefährdungsbeurteilung

Bei der Beurteilung der Gefährdungen durch Maschinen oder andere Arbeitsmittel kann wie folgt vorgegangen werden (Bild 3 auf Seite 8):

#### Schritt 1: Ermittlung der Gefährdungen

Entsprechend Artikel 3 der Richtlinie müssen alle Gefährdungen, die bei Verwendung der Arbeitsmittel auftreten können, ermittelt werden.

#### Schritt 2: Einschätzung und Bewertung des Risikos

Basierend auf den Einflussfaktoren „Schadensschwere“ und „Wahrscheinlichkeit des Eintritts des Schadens“ wird das Risiko eines Unfalls oder einer Gesundheitsgefährdung ermittelt.

#### Schritt 3: Festlegung von Maßnahmen

Maßnahmen müssen mit dem Ziel festgelegt werden, Gefährdungen zu beseitigen oder zumindest zu minimieren. Ist dies nicht möglich, sind technische Schutzmaßnahmen, insbesondere Schutzeinrichtungen vorzusehen. Verbleibende Restgefahren müssen durch organisatorische oder personenbezogene Maßnahmen (Unterweisung, PSA, Betriebsanweisungen) verringert werden.

Für die Ermittlung der Gefährdungen, muss der Arbeitgeber folgende Informationen berücksichtigen:

- Relevante **Regeln** und Vorschriften für die Benutzung von Maschinen und anderen Arbeitsmitteln,
- **Herstellerangaben** und insbesondere die Angaben über das **Restrisiko**,
- Aufzeichnungen über Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten,
- **Erfahrungswerte** über die Gefährdungen, denen Arbeitnehmer ausgesetzt sind,
- **Spezifische Bedingungen am Arbeitsplatz.**

Die Ermittlung der Gefährdungen muss **alle Lebensphasen** der Maschine umfassen, z. B. den Zusammenbau, die Installation, das Einrichten und Warten, die Bedienung, die Instandhaltung, die Demontage und die Entsorgung.

Es ist nicht Aufgabe des Arbeitgebers, die Risikobeurteilung des Herstellers nach der Richtlinie 2006/42/EG zu wiederholen oder zu überprüfen. Sehr wohl müssen jedoch die konstruktiv nicht vermeidbaren Restrisiken festgestellt und entsprechende Maßnahmen für die sichere Benutzung der Maschine durch die Arbeitnehmer festgelegt werden.

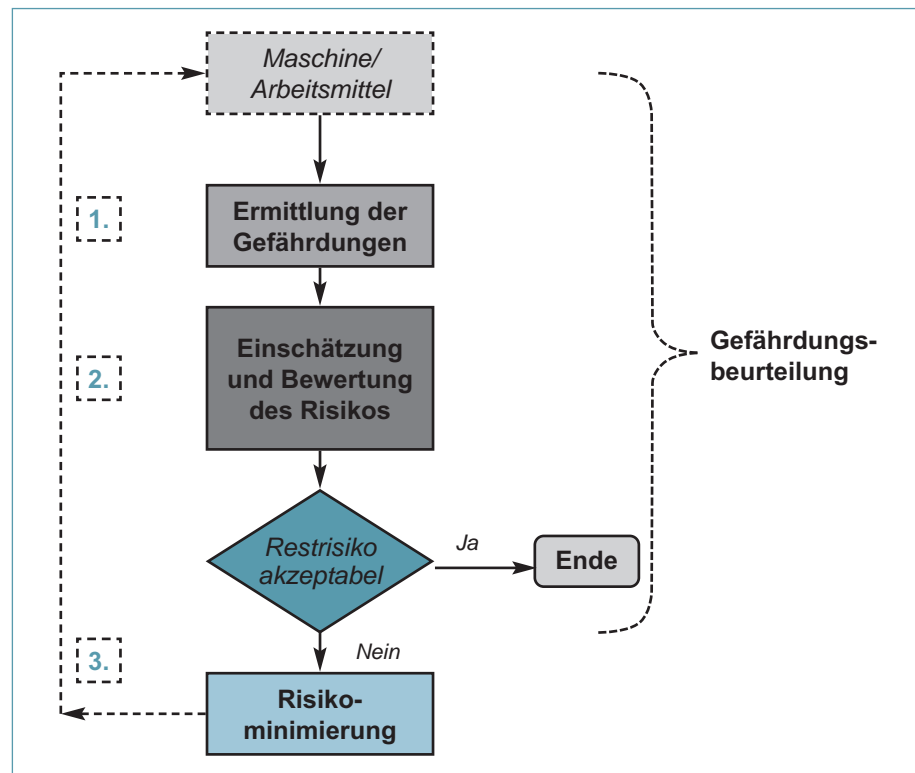


Bild 3: Prozess der Gefährdungsbeurteilung – Risikomanagement

## Schritt 1: Ermittlung der Gefährdungen

### Checkliste zur Durchführung der Gefährdungsermittlung (Maschinen und andere Arbeitsmittel)

Arbeitsbereich: \_\_\_\_\_ Kontroll-Nr.: \_\_\_\_\_

Ermittlung durch: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

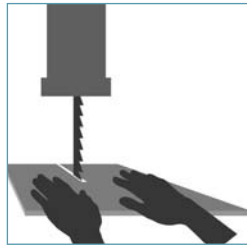
Typ, Art der Maschine/des Arbeitsmittels: \_\_\_\_\_

Art der Gefährdung	Spezifizierung der Gefährdung	vorhanden	Handlungsbedarf		Spezielle EG-Richtlinien
			ja	nein	
● mechanisch	○ Gefährdungen durch ungeschützt bewegte Teile, z. B. Schneiden, Stechen, Fangen, Einziehen, Stoßen, Abscheren, Quetschen				Richtlinie 2006/42/EG
	○ Teile mit gefährlicher Oberfläche, z. B. Ecken, Kanten, Spitzen, Klingen, raue Teile				
	○ Rutschen, Stolpern, Stürzen, Umknicken; Absturz				
	○ Gefährdungen durch unkontrolliert bewegte Teile, z. B. Pendeln, Schwingen, Rollen, Rutschen, herausgeschleuderte Teile oder Lasten				
	○ Gefährdungen durch bewegliche Transportmittel oder Arbeitseinrichtungen, z. B. Anstoßen, Überfahren, Kippen				
● elektrisch	○ Kontakt mit Teilen unter Spannung				Richtlinie 2006/95/EG
	○ elektrische Lichtbögen				
	○ elektrostatische Aufladung				
● thermisch	○ heiße Medien oder Oberflächen				
	○ kalte Medien oder Oberflächen				
● Lärm	○ Lärmexpositionspegel erreicht oder überschritten (Maschine, Umgebung, andere Maschinen)				Richtlinie 2003/10/EG
● Vibrationen	○ Ganzkörpervibrationen				Richtlinie 2002/44/EG
	○ Hand-Arm-Vibrationen				Richtlinie 2002/44/EG
● Strahlung	○ radioaktiv				
	○ elektromagnetisch				Richtlinie 2004/40/EG
	○ nicht-ionisierend, z. B. Laser				Richtlinie 2006/25/EG
	○ ionisierend, z. B. Röntgenstrahlung				
● gefährliche Stoffe	○ Gefährliche Gase, Dämpfe, Aerosole, Flüssigkeiten, Feststoffe				Richtlinie 98/24/EG
	○ biologische Agenzien				Richtlinie 2000/54/EG
	○ explosionsfähige/entflammbare Stoffe				Richtlinie 1999/92/EG
● ergonomische Mängel	○ Handhabung schwerer Lasten				Richtlinie 90/269/EWG
	○ repetitive Tätigkeiten				
	○ statische Haltearbeit				
● Kombination spezifischer Risiken	○ Luftverschmutzung				Richtlinie 89/654/EWG
	○ Beleuchtung nicht ausreichend				
	○ Staub und Lärm				
	○ Klimafaktoren				

**Hinweis:** Bitte beachten Sie, dass diese Checkliste nur eine orientierende Hilfestellung ohne Anspruch auf Vollständigkeit darstellt!



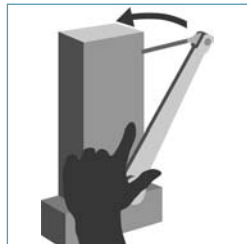
Das Bild 4 zeigt Beispiele für mechanische Gefährdungen.



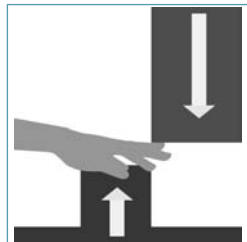
■ **Schneiden**



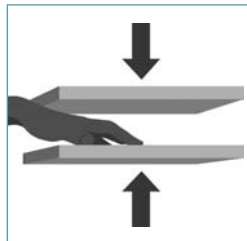
■ **Aufwickeln**



■ **Scheren**



■ **Abscheren**



■ **Quetschen**

## Schritt 2: Einschätzung und Bewertung des Risikos

Generell müssen bei der Risikoeinschätzung und -bewertung und der Festlegung eines akzeptablen Restrisikos vorhandene Vorschriften oder Normen mit Anforderungen oder Grenzwerten, bezogen auf die Gefährdungen durch Maschinen oder andere Arbeitsmittel, herangezogen werden.

Liegen keine Anforderungen oder Grenzwerte vor, muss das Risiko unter Berücksichtigung von „Schadensschwere“ und „Eintrittswahrscheinlichkeit“ bewertet werden.

### Faktor Schadensschwere

Für die Einschätzung der zu erwartenden Schadensschwere gibt es mehrere Möglichkeiten. In der vorliegenden Broschüre wird die Schadensschwere auf Grundlage der zu erwartenden Ausfalltage (Krankenstandstage) abgeschätzt.

### Faktor Eintrittswahrscheinlichkeit

Die Wahrscheinlichkeit für den Eintritt eines Schadens (eines Unfalls) wird insbesondere bestimmt durch

1. die Wahrscheinlichkeit, dass eine Gefährdung auf Grund der Art der Maschine oder/und Tätigkeit auftritt,
2. die Aufenthaltsdauer im Gefährdungsbereich und
3. die Möglichkeit der Vermeidung oder Begrenzung des Schadens.

Der erste Aspekt ist vor allem ein maschinenbezogener, der auch aus Unfallstatistiken abgeleitet werden kann. Der zweite Aspekt kann durch organisatorische Festlegungen beeinflusst werden.

Der dritte Aspekt ist insbesondere von der Ausbildung des Personals und dem Wissen, wie in bestimmten Gefahrensituationen reagiert werden muss, abhängig. Schulungen, Unterweisungen, Training, auch bezogen auf die Benutzung von Warneinrichtungen, sind hier entscheidend.

### Hinweis:

Siehe auch EN ISO 14121-1 und EN ISO 13849-1.

### Bewertung des Risikos

Bei der Risikobewertung wird die mögliche Schadensschwere mit der Eintrittswahrscheinlichkeit eines solchen Schadens in Relation gebracht. Ziel der Risikobewertung ist es, den in der Praxis vertretbaren Aufwand und die Dringlichkeit der Festlegung von weiteren Maßnahmen abschätzen zu können, wobei die gesetzlichen Mindestanforderungen in jedem Fall eingehalten werden müssen.

Die Risikobewertung ist vor allem in den Fällen durchzuführen, wo es um die konkrete betriebliche Umsetzung von alle-

mein gehaltenen Schutzziele geht bzw. wo keine konkretisierenden Vorschriften vorliegen. Gleichfalls sollte sie angewendet werden, um über den Mindeststandard hinausgehende weitere Maßnahmen festzulegen.

Auf der Grundlage der Risikobewertung müssen erforderliche Maßnahmen festgelegt werden, wobei ganz allgemein die Regel gilt:

Je höher das Risiko (ermittelter Wert), desto dringlicher müssen Maßnahmen festgelegt werden.

### Modell zur Risikoeinschätzung und -bewertung

Entsprechend der folgenden Matrix kann zu jedem unter Schritt 1 ermittelten Risiko eine Risikoklasse ermittelt werden. Die folgende Matrix stellt nur eine Möglichkeit der Risikobewertung dar!

Die Zuordnung Maßzahl-Risiko-Dringlichkeit von Maßnahmen wird entscheidend durch das im Unternehmen akzeptierte Risiko beeinflusst. Die Schutzziele vorliegender Rechtsvorschriften müssen in jedem Fall erfüllt werden.

Mögliche Schadensschwere (S) Wahrscheinlichkeit (W) für Eintritt des Schadens	Leichte Verletzung oder Krankheit	Mittelschwere Verletzung oder Krankheit	Schwere Verletzung oder Krankheit	Tod, Invalidität
sehr gering	1	2	3	4
gering	2	3	4	5
mittel	3	4	5	6
hoch	4	5	6	7
<b>Maßzahl</b>	<b>Risiko</b>	<b>Dringlichkeit von Maßnahmen</b>		
1 – 2	gering	Restrisiko akzeptabel		
3 – 4	mittel	Risikominderungsmaßnahmen notwendig		
5 – 7	hoch	Sofortmaßnahmen erforderlich		

**Tabelle 1:**  
Risikoeinschätzung/  
Risikomatrix

### Schritt 3: Festlegung von Maßnahmen

Bei der Festlegung erforderlicher Maßnahmen zur Risikominimierung müssen die relevanten rechtlichen Grundlagen für Maschinen und andere Arbeitsmittel zugrunde gelegt werden.

#### Rangfolge der Maßnahmen

Sehr oft wird bei Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen an Maschinen und anderen Arbeitsmitteln „reflexhaft“ an Unterweisung oder persönliche Schutzausrüstung gedacht, ohne sich über weitere mögliche Maßnahmen Gedanken zu machen.

Es gilt aber der Grundsatz:

Gefährdungen beseitigen oder minimieren geht vor technischen Maßnahmen und dies geht wiederum vor organisatorischen und personenbezogenen Maßnahmen!

Konkret muss folgende Rangfolge der Maßnahmen beachtet werden:

1. Gefährdungen beseitigen oder minimieren
2. Technische Schutzmaßnahmen
3. Organisatorische Maßnahmen
4. Personenbezogene Maßnahmen

#### zu 1.: Gefährdungen beseitigen oder minimieren

Geht es darum, die richtigen Maßnahmen herauszufinden, so muss die erste Frage immer sein, ob es möglich ist, eine Gefährdung zu eliminieren oder zumindest das Restrisiko auf ein akzeptables Maß zu reduzieren. Da diesbezügliche Maßnahmen häufig bei **Konstruktion** und **Bauweise** der Maschine ansetzen, sind insbesondere der Konstrukteur bzw. der Hersteller einer Maschine aufgefordert, Lösungen zu finden (siehe Bild 5).

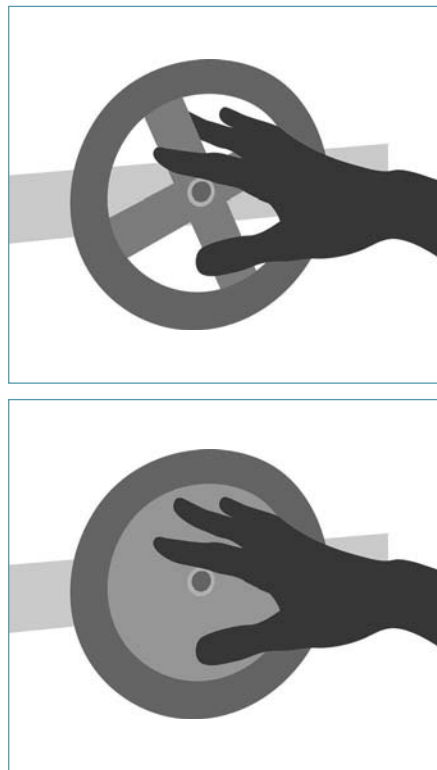


Bild 5: „Scher- und Quetschgefahr“ und „Beseitigung der Scher- und Quetschgefahr durch konstruktive Lösung“

Für schützende Konstruktionen zur Verhinderung des Erreichens von Gefährdungsbereichen sind die **Sicherheitsab-**

**stände** nach EN ISO 13857 zu beachten. Bild 6 zeigt einige Beispiele.

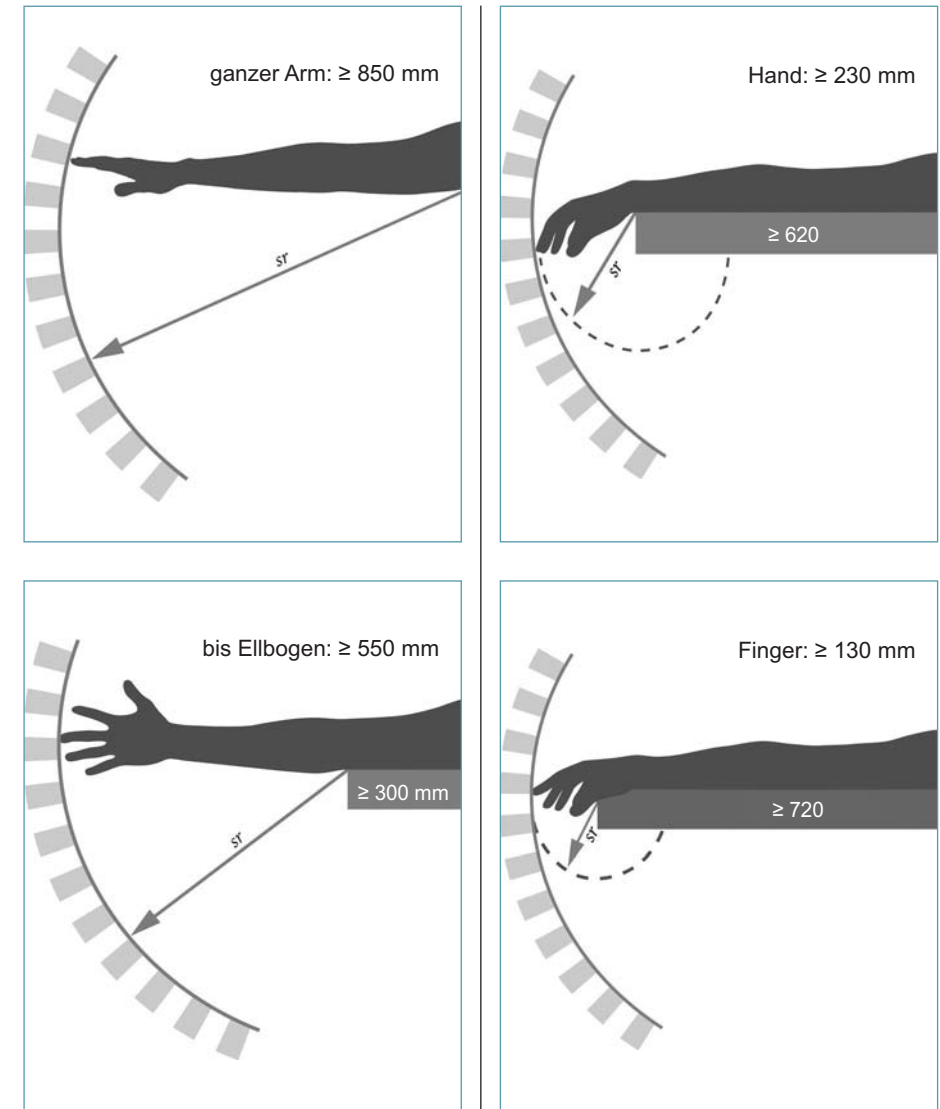


Bild 6: Beispiele für Sicherheitsabstände (Öffnungsweite ≤ 120 mm)



## zu 2.: Technische Schutzmaßnahmen

Können Gefährdungen nicht ausreichend durch sichere Konstruktion der Maschine minimiert werden, ist im nächsten Schritt zu prüfen, ob technische Schutzmaßnahmen anwendbar sind.

**Schutzeinrichtungen** können gemäß EN 12100-2 wie folgt **klassifiziert** werden:

- trennende Schutzeinrichtungen,
- nicht trennende Schutzeinrichtungen.

Diese **Schutzeinrichtungen** müssen die folgenden **Anforderungen** erfüllen:

- sie müssen stabil gebaut sein,
- sie dürfen keine zusätzliche Gefährdung hervorrufen,
- sie dürfen nicht auf einfache Weise umgangen oder unwirksam gemacht werden können,
- sie müssen in ausreichendem Abstand zum Gefährdungsbereich angeordnet werden,
- sie dürfen den Arbeitsprozess nicht mehr als notwendig behindern,
- sie müssen, möglichst ohne sie zu entfernen, die wesentlichen Arbeiten für den Einbau und/oder Wechsel von Werkzeugen und auch die für Instandhaltungsarbeiten erforderlichen Eingriffe ermöglichen, indem sie den Zugang nur zu dem Bereich zulassen, wo die Arbeiten vorzunehmen sind.

Der Bediener einer Maschine muss sicherstellen, dass Schutzeinrichtungen

- immer angebracht sind bzw. benutzt werden,
- stets funktionsfähig und einsatzbereit sind (Sichtkontrolle vor jeder Benutzung),

- bestimmungsgemäß und richtig verwendet werden,
- (wenn notwendig) richtig eingestellt bzw. angepasst werden,
- niemals umgangen bzw. unwirksam gemacht werden.

### Auswahl der geeigneten Schutz-einrichtung

Werden Schutzeinrichtungen ausgewählt (Beispiele siehe Bilder 7 bis 9), müssen z. B. folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- erforderlicher Zugang zum Gefährdungsbereich bei normalem Betrieb oder zum Einrichten der Maschine, Umrüsten, zur Fehlersuche, zur Reinigung oder Instandhaltung,
- Komplexität der Arbeitsabläufe,
- ergonomische Aspekte,
- Schutzeinrichtungen dürfen den Arbeitsfluss nicht unnötig behindern,
- Schutzeinrichtungen dürfen den freien Blick auf das Werkstück und erforderliche Überprüfungen nicht behindern,
- Schutzeinrichtungen dürfen keine zusätzlichen Risiken verursachen (z. B. Quetschstellen zwischen Schutz-einrichtungen und bewegten Maschinenteilen),
- Ausfallsicherheit der Schutz-einrichtung bei Bedienfehlern oder technischem Versagen.

Eine Schutz-einrichtung sollte sich möglichst harmonisch in die Maschine integrieren und soll den Bediener sowie den Arbeitsvorgang soweit wie möglich nicht behindern!

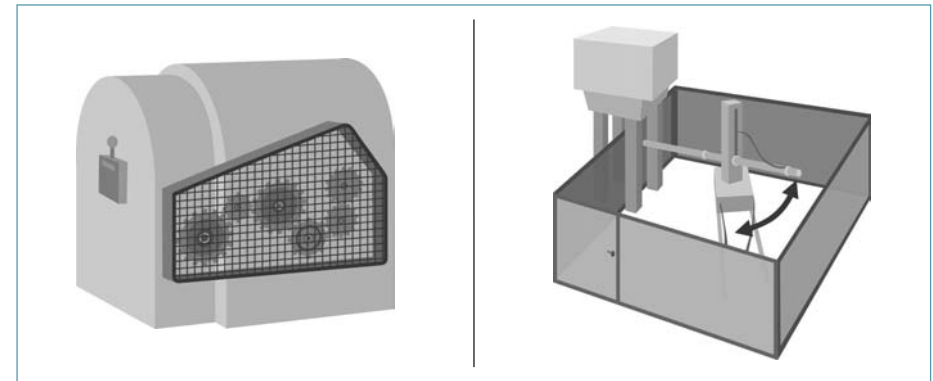


Bild 7: Trennende Schutz-einrichtung – Schutzgitter und Schutzzaun

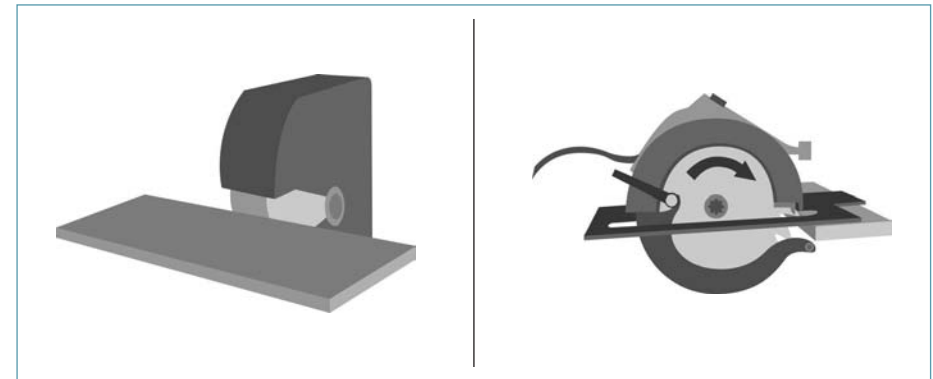


Bild 8: Trennende Schutz-einrichtung – Abdeckung

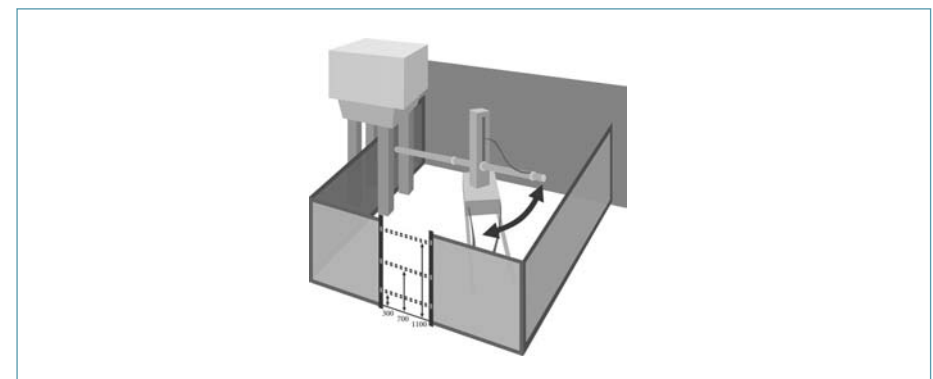


Bild 9: Nicht trennende Schutz-einrichtung – Lichtschranke

### zu 3.: **Organisatorische Maßnahmen**

Organisatorische Maßnahmen sind sehr individuell und auf den Betrieb abgestimmt zu verstehen. Der Arbeitgeber kann durch entsprechende organisatorische Maßnahmen das Risiko verringern.

Beispiele:

- es sollte immer nur die geringst mögliche Anzahl von Personen im Gefährdungsbereich arbeiten,
- Abstandsvergrößerung zu einer Emissionsquelle, z. B. zu einer lauten Maschine für Arbeitnehmer, die nicht an dieser Maschine beschäftigt sind,
- sicherheitsoptimierte Arbeitsverfahren und Arbeitsabläufe,
- Festlegung spezifischer Qualifikationsanforderungen,
- Mindestalter des Bedieners für bestimmte Maschinentypen,
- Zutrittsbeschränkungen,
- Kennzeichnung gefährlicher Bereiche,
- spezielle Schulungen für Arbeitnehmer mit besonders gefährlichen Tätigkeiten und bei Arbeiten an besonders gefährlichen Maschinen,
- regelmäßige **Unterweisungen**,
- Festlegung wiederkehrender **Prüfungen von Arbeitsmitteln**.

#### **Anforderungen an Unterweisungen**

Die Unterweisung an Arbeitsmitteln muss die folgenden Inhalte abdecken:

- Inbetriebnahme und Verwendung einer Maschine,
- gegebenenfalls Auf- und Abbau,
- Beseitigen von Störungen im Arbeitsablauf bzw. Verhalten bei Störungen,
- erforderlichenfalls Rüsten der Arbeitsmittel,

- für den jeweiligen Verwendungszweck vorgesehene Schutzvorrichtungen und deren Funktionsweise,
- weitere notwendige personenbezogene Schutzmaßnahmen und Verhaltensweisen.

#### **Unterweisungen sollen wie folgt organisiert und gestaltet werden.**

Unterweisungen müssen:

- nachweislich und nachvollziehbar erfolgen,
- bei neuen oder geänderten Maschinen und Arbeitsverfahren stets neu erfolgen,
- an die Gefährdungsentwicklung und an die Entstehung neuer Gefahren angepasst sein,
- auch die bei absehbaren Betriebsstörungen zu treffenden Maßnahmen umfassen,
- erforderlichenfalls in regelmäßigen Abständen wiederholt werden, in jedem Fall bei festgestelltem Fehlverhalten,
- verständlich sein, der Arbeitgeber muss sich darüber vergewissern, dass alles verstanden wurde.

Es ist die Verpflichtung des Arbeitgebers nach der Arbeitsmittelrichtlinie 89/655/EG dafür zu sorgen, dass die Arbeitsanweisungen und Sicherheitsinstruktionen auch befolgt werden. Die hierfür erforderlichen Unterweisungen müssen vom Arbeitgeber in der Arbeitszeit ermöglicht werden. Der Arbeitgeber muss gewährleisten, dass

- die Arbeit entsprechend der Unterweisung und der Angaben in der Betriebsanleitung ausgeführt wird,
- die Maschine nur von Arbeitnehmern benutzt wird, die entsprechend unterwiesen und geschult sind,

- für besonders gefährliche Arbeiten (z. B. Instandhaltung) nur besonders ausgebildete und unterwiesene Arbeitnehmer herangezogen werden,
- die Arbeitsabläufe und die Koordination abgesprochen und sicher sind und
- erforderliche Persönliche Schutzausrüstungen (PSA) vorhanden sind und verwendet werden.

#### **Anforderungen an Prüfungen von Maschinen und anderen Arbeitsmitteln**

Maschinen und andere Arbeitsmittel, die unter Einsatzbedingungen verwendet werden, bei denen sicherheitsrelevanter Verschleiß und Abnutzung zu erwarten ist, müssen in regelmäßigen Abständen von befähigten Personen überprüft werden.

Der Arbeitgeber muss Art und Abstand der Prüfungen festlegen, wobei folgende Aspekte zu berücksichtigen sind:

- Verwendung: häufig, gelegentlich oder selten,
- Witterungseinflüsse,
- Arbeitsunfälle,
- Wartungsmaßnahmen (Beachten Sie: Prüfintervalle können bei erweiterten Wartungsarbeiten verlängert werden.),
- sicherheitsrelevante Änderungen an Arbeitsmitteln, z. B. neue Software oder geänderte Geschwindigkeiten oder Drehzahlen,
- gesetzlich vorgeschriebene Prüfintervalle.

Die Ergebnisse dieser Überprüfungen müssen aufgezeichnet werden und den zuständigen Behörden auf Verlangen vorgelegt werden (siehe hierzu auch Anhang IV).

### zu 4.: **Personenbezogene Maßnahmen**

Personenbezogene Maßnahmen müssen dann vorgesehen werden, wenn die Risiken durch technische und/oder organisatorische Schutzmaßnahmen nicht vermieden oder ausreichend minimiert werden können. Es kann sich hierbei um folgende Maßnahmen handeln:

- Schulung und Unterweisung für einen sicheren Umgang mit Maschinen und anderen Arbeitsmitteln,
- personenbezogene Qualifikationen,
- Persönliche Schutzausrüstungen (PSA), siehe Bild 10.



**Bild 10: Beispiele für Persönliche Schutzausrüstungen (PSA)**

#### **Persönliche Schutzausrüstungen (PSA)**

Als persönliche Schutzausrüstung gilt jede Ausrüstung, die dazu bestimmt ist, vom Arbeitnehmer benutzt oder getragen zu werden, um sich gegen Risiken zu schützen, die seine Sicherheit oder seine Gesundheit bei der Arbeit beeinträchtigen könnten.

Die Bereitstellung von PSA durch den Arbeitgeber sowie die Benutzung durch die Beschäftigten bei der Arbeit sind geregelt

in der Richtlinie 89/656/EWG des Rates vom 30. November 1989 über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen durch Arbeitnehmer bei der Arbeit (Dritte Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG).

Die Notwendigkeit des Einsatzes von PSA führt zu Pflichten für den Arbeitgeber.

- Der Arbeitgeber darf nur PSA auswählen und bereitstellen, die hinsichtlich ihrer Konzeption und Konstruktion den zutreffenden europäischen Richtlinien entsprechen.
- Eine vom Hersteller erstellte Informationsbroschüre muss jeder in Verkehr gebrachten PSA beigelegt sein. Sie sollte neben Namen und Anschrift des Herstellers Angaben z. B. zur Benutzung, Lagerung, Wartung und Prüfung, zu Schutzklassen und Verwendungsgrenzen, Verfalldatum oder Verfallzeit, Bedeutung von Markierungen enthalten.

- Der Arbeitgeber sollte diese Informationen für die Betriebsanweisung und für die Unterweisung nutzen.
- Der Arbeitgeber hat persönliche Schutzausrüstungen kostenlos zur Verfügung zu stellen; er muss durch die erforderlichen Wartungs-, Reparatur- und Ersatzmaßnahmen ein gutes Funktionieren und einwandfreie hygienische Bedingungen gewährleisten.
- Für jede bereitgestellte PSA hat der Arbeitgeber erforderliche Informationen für die Benutzung in verständlicher Form und Sprache bereitzuhalten (z. B. im Rahmen einer Betriebsanweisung).
- Der Arbeitgeber hat die Beschäftigten in der sicherheitsgerechten Benutzung der PSA auf der Grundlage der Herstellerinformation zu unterweisen. Er hat, wenn erforderlich, zusätzlich zu Unterweisungen Übungen in der Benutzung von PSA durchzuführen.

## Anhang I

Rechtliche Grundlagen – in dieser Broschüre angeführt

### Europäische Richtlinien

89/391/EWG	Arbeitsschutzrahmenrichtlinie
89/655/EWG	Maschinen und andere Arbeitsmittel
95/63/EG	Novelle der Richtlinie 89/655/EWG
2001/45/EG	Novelle der Richtlinie 89/655/EWG
89/654/EWG	Arbeitsstätten
89/656/EWG	Persönliche Schutzausrüstungen
90/269/EWG	Manuelle Lastenhandhabung
98/24/EG	Chemische Arbeitsstoffe
2000/54/EG	Biologische Arbeitsstoffe
2003/10/EG	Lärm
2002/44/EG	Vibrationen
2006/42/EG	Maschinen
2006/95/EG	Niederspannungsgeräte (zwischen 50 und 1000 V)
97/23/EWG	Druckgeräte
2004/108/EG	Elektromagnetische Verträglichkeit

### Normen

EN ISO 12100 -1	Maschinensicherheit – Terminologie, Methodologie
EN ISO 12100 -2	Maschinensicherheit – Technische Leitsätze
EN ISO 14121 -1	Maschinensicherheit – Risikobeurteilung – Leitsätze
EN 1088	Verriegelungseinrichtungen von Maschinen
EN ISO 13849-1	Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 953	Maschinensicherheit – Allgemeine Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen
EN 894 (mehrere Teile)	Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen
EN ISO 13850	NOT-Halt- Einrichtungen
EN ISO 13857	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen





**Deutschland:**

Ansprechpartner sind die Mitarbeiter der zuständigen Unfallversicherungsträger, die Mitarbeiter der staatlichen Arbeitsschutzbehörden und die Mitarbeiter der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

**Österreich:**

Bei weiteren Fragen zu diesem Thema können Sie sich gerne an die für Sie zuständige Landesstelle der AUVA wenden.