

Grundlagen



Bereitstellen von Maschinen

Erfolgreich planen, beschaffen, in Betrieb nehmen, verändern

Inhalt

Ziele der vorliegenden Broschüre	3	3 Änderung von Maschinen	34
1 Warenverkehr im Europäischen Wirtschaftsraum	4	3.1 Wesentliche Veränderung von Maschinen	36
1.1 Europäische Richtlinien, nationale Umsetzung und Normen	6	3.2 Einbau vollständiger und/oder unvollständiger Maschinen in bestehende Maschinen/verkettete Anlagen	37
1.2 Europäische Anforderungen an Maschinen	12	3.2.1 Eingebaute und bestehende Maschinen entsprechen der Maschinenrichtlinie	37
1.2.1 Welche Produkte gelten im Sinne der Maschinenrichtlinie als Maschinen?	12	3.2.2 Eingebaute Maschinen entsprechen der Maschinenrichtlinie, bestehende Maschinen nicht	37
1.2.2 Anforderungen an das Inverkehrbringen und die Inbetriebnahme von Maschinen	14	3.2.3 Eingebaute und bestehende Maschinen entsprechen nicht der Maschinenrichtlinie	37
1.3 Prüfungen von Maschinen durch anerkannte Stellen	18		
2 Beschaffung von Maschinen	20	4 Prüfungen vor Inbetriebnahme und nach Änderungen	38
2.1 Serienmaschinen	22	4.1 Prüfung vor Inbetriebnahme	39
2.2 Sondermaschinen	23	4.1.1 Dokumentation zur Maschine	39
2.3 Unvollständige Maschinen	24	4.1.2 Sicherheitskonzept	39
2.4 Auswechselbare Ausrüstungen	25	4.1.3 Elektrische Ausrüstung	40
2.5 Gebrauchte Maschinen	26	4.1.4 Pneumatische/hydraulische Ausrüstung	40
2.5.1 Beschaffung neuerer Gebrauchtmaschinen mit Baujahren ab 1995 innerhalb des EWR	26	4.1.5 Berücksichtigung der Aufstellungsbedingungen	40
2.5.2 Beschaffung älterer Gebrauchtmaschinen mit Baujahren vor 1995 innerhalb des EWR	27	4.1.6 Bewertung der Lärmexposition	41
2.5.3 Allgemeine Anforderungen an Gebrauchtmaschinen	28	4.2 Prüfung nach Änderungen	42
2.5.4 Beschaffung von Gebrauchtmaschinen aus Nicht-EWR-Staaten	29	4.2.1 Dokumentation der Änderungen	42
2.5.5 Gebrauchtmaschinen – Anpassung an den Stand der Technik	30	4.2.2 Sicherheitskonzept	42
2.6 Verkettete Anlagen	31	4.3 Aufzeichnungen von Prüfergebnissen	43
2.7 Beschaffung von Maschinen außerhalb des Europäischen Wirtschaftsraums	33		
2.7.1 Beschaffung über Händler im EWR	33	5 Einzubindende Personengruppen	44
2.7.2 Beschaffung ohne Händler mit Sitz im EWR ¹	33	5.1 Unternehmensführung und Betriebsführung	45
		5.2 Fertigungsplanung	46
		5.3 Betriebsmittelkonstruktion	47
		5.4 Einbindung der Sicherheitsfachkraft	48
		5.5 Fertigungsmeister und Maschinenbediener	48
		5.6 Einbindung und Information von Einkäuferinnen und Einkäufern	49

¹ Weitere Informationen zur Beschaffung von Maschinen siehe auch „Voraussetzungen für das Inverkehrbringen von Maschinen in den Europäischen Wirtschaftsraum“ (Broschüre MB049 der BG ETEM)

6. Anlagen	50
Anlage 1 Konformitätserklärung und Einbauerklärung	51
Anlage 2 Checklisten für die Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme	53
Anlage 3 Maschinenlaufkarte	73
Anlage 4 Interpretationspapier zum Thema „Gesamtheit von Maschinen“	74
Anlage 5 Interpretationspapier zum Thema „Wesentliche Veränderung von Maschinen“	81
Anlage 6 Anpassung an den Stand der Technik	87
Anlage 7 Übersicht harmonisierter Normen für Maschinen	106
Anlage 8 Betriebssicherheitsverordnung – Liste direkter und indirekter Bauanforderungen	107

Bildnachweis:

Titel, Seite 16, 27, 35: Dirk Krauss/BG ETEM
Seite 5: pixelliebe/adobe.stock.com-91642481; **Seite 6:** Tanja Bagusat/adobe.stock.com-89907950, pixelliebe/adobe.stock.com-91642481; **Seite 7, 8, 15, 25, 51, 52:** 12ee12/adobe.stock.com-114258861; **Seite 13:** ABB; **Seite 43:** Kajetan Kandler/DGUV; **Seite 47:** Dagmar Brunk/BG ETEM; **Seite 49:** Morsa Images/iStock-913784122

Ziele der vorliegenden Broschüre

Sie kaufen Maschinen ein oder nehmen Maschinen in Ihrem Unternehmen in Betrieb? Sie sind gelegentlich oder auch regelmäßig mit dem Umbau, der Änderung oder dem Eigenbau von Maschinen beauftragt oder zeichnen für diese Aktivitäten Ihrer Beschäftigten unmittelbar verantwortlich?

In diesen Fällen sind Sie gehalten, bei Ihrer täglichen Arbeit und Ihren Entscheidungen eine umfangreiche Reihe europäisch initiierten Rechtsvorschriften und Regelwerke zu berücksichtigen und dies ggf. umfangreich zu dokumentieren.

Zunächst steht sicherlich der Arbeits- und Gesundheitsschutz Ihrer Beschäftigten im Vordergrund, die ein berechtigtes Interesse an der ordnungsgemäßen Beschaffenheit der Ihnen zur Verfügung gestellten Maschinen haben. Aber auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist es durchaus interessant, von Herstellern und Händlern vorschriftenkonforme Produkte zu erhalten.

Ganz aktuell unterstreicht die neue Betriebssicherheitsverordnung seit Juni 2015, dass Eigenbau-Maschinen den gleichen Anforderungen unterliegen wie vergleichbar käuflich erworbene Exemplare.

Ihre Berufsgenossenschaft bietet Ihnen mit dieser Broschüre eine Hilfestellung zum Verständnis der umfangreichen, europäisch geprägten Anforderungen an Maschinen an und erläutert nachfolgend wesentliche Anforderungen u. a. aus folgenden Vorschriften und Regeln:

- Produktsicherheitsgesetz
- Maschinenrichtlinie
- Arbeitsschutzgesetz
- Betriebssicherheitsverordnung und
- europäisches Normenwerk

Bitte beachten Sie unsere Checklisten im Anhang dieser Broschüre, die Ihnen ergänzende Hinweise, z. B. zum Einkauf, zur Inbetriebnahme oder zum Eigenbau von Maschinen, geben.

Mit Blick auf einen handhabbaren Umfang erhebt diese Broschüre keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sie regt jedoch zu einer kritischen Auseinandersetzung mit zahlreichen Fragestellungen zur Beschaffenheit und Bereitstellung von Maschinen an.

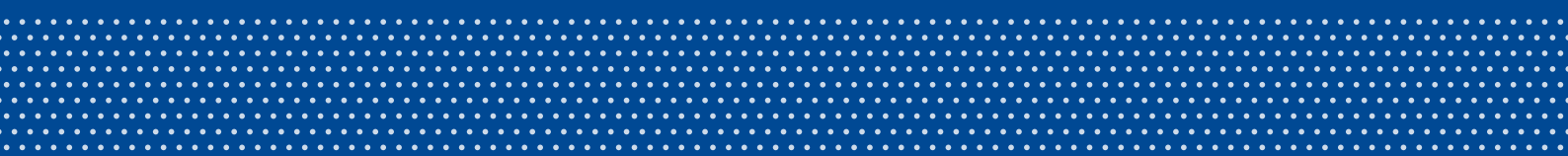
Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei der Bereitstellung von Maschinen und beraten Sie auch im Einzelfall gerne zu deren Ausführung und Verwendung!

Köln, im September 2019
Dr.-Ing. Reinhard Lux



1

Warenverkehr im Europäischen Wirtschaftsraum

- 1.1 Europäische Richtlinien, nationale Umsetzung und Normen
 - 1.2 Europäische Anforderungen an Maschinen
 - 1.3 Prüfungen von Maschinen durch anerkannte Stellen
- 

1 Warenverkehr im Europäischen Wirtschaftsraum

Dr.-Ing. Reinhard Lux

Noch vor wenigen Jahrzehnten war der Export von Maschinen in benachbarte europäische Staaten mit erheblichem Aufwand für die Maschinenhersteller verbunden. Jeder einzelne Staat erhob abweichende Ausrüstungsanforderungen für ein Inverkehrbringen von Maschinen. Auch die Anforderungen an Unterlagen des zu exportierenden Produkts stellten sich, ganz abgesehen von sprachlichen Barrieren, recht unterschiedlich dar. Auch im umgekehrten Fall des Imports von Maschinen aus anderen europäischen Ländern traten vergleichbare Probleme auf.

Zwangsläufig waren umfangreiche Aufwendungen zur Überwindung dieser Handelshemmnisse in Europa durch alle beteiligten Unternehmen nicht zu vermeiden. Während ein Warenverkehr über die innereuropäischen Grenzen durch große Unternehmen realisierbar war, führten die beschriebenen Handelshemmnisse bei kleineren Unternehmen häufig zu einem Export- und Importverzicht bei Maschinen.

Mit Beginn der 1990er Jahre begann ein kontinuierlicher Prozess der Reduzierung von Handelshemmnissen in Europa, der sich bis in die Gegenwart zentral auf die Einführung europaweit einheitlicher Standards stützt. Mit der Einheitlichen Europäischen Akte² war bereits 1986 die politische Zielsetzung zur Schaffung eines Europäischen Binnenmarktes bis zum Jahr 1993 fixiert worden.

Zunächst waren einheitliche und für alle Mitgliedsstaaten in Europa verbindliche Rechtsgrundlagen, also auch für den Bau von Maschinen, zu schaffen. In diesem Sinne wurden von Beginn an europäische Richtlinien (→ Abs. 1.1) verabschiedet, die verbindliche Vorgaben für die Herstellung diverser Produktgruppen formulierten.

Mit Blick auf die schier endlose Vielzahl an Maschinen wird deutlich, dass eine europäische Richtlinie nur wesentliche übergreifende Anforderungen an Maschinen erheben kann. Gleichzeitig ist der Wunsch nach Konkretisierungen für detaillierte sicherheitstechnische Anforder-

ungen an Maschinen nicht durch Rechtsvorschriften zu erfüllen, sondern bedarf einer ergänzenden Regelungsebene. Dieser Grundgedanke erfuhr bereits 1985 im Rahmen des „New Approach“³ in Europa Berücksichtigung – Rahmenrichtlinien sollten durch harmonisierte Normen konkretisiert werden.



Abb. 1: Staaten des europäischen Wirtschaftsraums: Die Karte gibt eine Übersicht über die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union sowie die EFTA-Staaten Island, Norwegen, Schweiz und Liechtenstein. Der Austritt Großbritanniens aus der EU ist vollzogen. Details künftiger politischer, wirtschaftlicher und sozialer Beziehungen sind noch nicht abschließend verhandelt.

² Einheitliche Europäische Akte vom 17./28. Februar 1986; in Kraft getreten am 1. Juli 1987; ABl. L 169 vom 29.6.1987

³ Zum New Approach siehe auch EntschlieÙung des Rates vom 7. Mai 1985 über eine neue Konzeption auf dem Gebiet der technischen Harmonisierung und der Normung (85/C 136/01).

Mit der Einrichtung des Europäischen Wirtschaftsraums (EWR)⁴ konnte eine weitreichende Freihandelszone zwischen der Europäischen Union⁵ und der Europäischen Freihandelsassoziation (EFTA)⁶ geschaffen und vier große politische Ziele umgesetzt werden:

- freier Personenverkehr
- freier Warenverkehr
- freier Verkehr von Dienstleistungen
- freier Kapitalverkehr

Ein Großteil der bei der Beschaffung von Maschinen zu berücksichtigenden Rechtsvorschriften basiert somit nicht auf nationalen, sondern auf europäischen Vorgaben.

Kapitel 1 stellt Ihnen nachfolgend die wesentlichen Zusammenhänge zur Anwendung von Rechtsvorschriften und Regelwerken für Maschinen in Europa vor.

Kapitel
1

1.1 Europäische Richtlinien, nationale Umsetzung und Normen

Dr.-Ing. Reinhard Lux

Die für den freien Warenverkehr in Europa erforderlichen harmonisierten Rechtsvorschriften, auch Binnenmarktrichtlinien genannt, besitzen keine aus sich heraus geltende Rechtsverbindlichkeit gegenüber einzelnen Personen oder Unternehmen. Vielmehr richten sie sich ausschließlich an die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union, die ihrerseits nationale Rechtsvorschriften erlassen und veröffentlichen, um die europäischen Richtlinien in nationale Vorschriften umzusetzen.

Mit Blick auf die Zielsetzung eines freien Warenverkehrs auf Basis harmonisierter Richtlinien, muss die nationale Umsetzung sicherstellen, dass die inhaltlichen Anforderungen der europäischen Vorgaben unverändert bleiben. Die Formen der nationalen Umsetzungen können jedoch durchaus abweichend gestaltet sein.

Nationale Verschärfungen der europäisch harmonisierten Anforderungen für Maschinen führen automatisch zu einem erneuten Handelshemmnis und sind daher nicht statthaft.

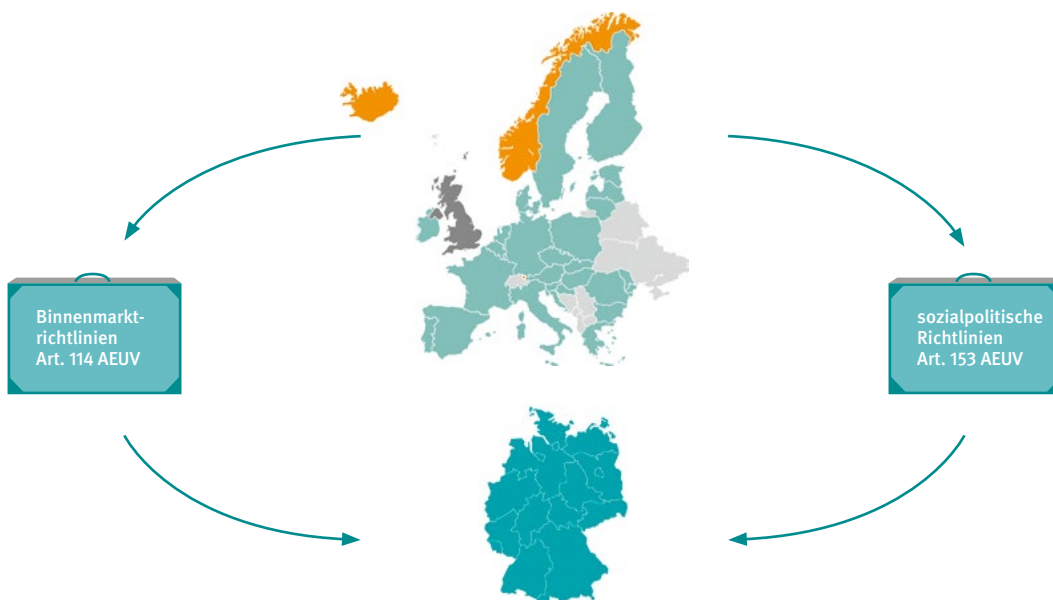


Abb. 1.1.1: Neben den Binnenmarktrichtlinien sind auch die europäisch harmonisierten sozialpolitischen Richtlinien im Rahmen einer nationalen Umsetzung in Rechtsvorschriften der Bundesrepublik Deutschland zu übertragen.
AEUV: Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union

⁴ Die Einrichtung des Europäischen Wirtschaftsraums basiert auf einem Abkommen vom 2. Mai 1992, das die Mitgliedstaaten der EU mit denen der EFTA (mit der Ausnahme der Schweiz) geschlossen haben. Der Europäische Binnenmarkt dehnt sich auf Liechtenstein, Island, und Norwegen aus und umfasst insgesamt 31 Länder.

⁵ Der Vertrag über die Europäische Union (EU-Vertrag, EUV) vom 7. Februar 1992, auch Maastricht-Vertrag genannt, ist der Gründungsvertrag der Europäischen Union (EU).

⁶ Die Europäische Freihandelsassoziation (European Free Trade Association, EFTA) wurde am 4. Januar 1960 in Stockholm gegründet.

Bereits 1989 wurden die diversen einzelstaatlichen Vorschriften für Maschinen in Europa erstmals durch eine **Maschinenrichtlinie**⁷ harmonisiert. Zwischenzeitlich liegt diese zentrale Richtlinie seit 2006 in einer novellierten Fassung vor. Wesentliche Anforderungen der Maschinenrichtlinie finden Sie im → **Kapitel 1.3**.

Kapitel 1.3

Alle technischen Anforderungen für eine sichere Gestaltung von Maschinen können ohne Vorgaben für das Verhalten von Arbeitgebern und Beschäftigten keinen hinreichenden Schutz vor Arbeitsunfällen und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren gewährleisten. In diesem Sinne war in Europa auch eine Harmonisierung der zum Teil recht unterschiedlichen Betriebsvorschriften von Maschinen dringend erforderlich und erfolgte u. a. durch die **Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie**⁸.

identisch national umzusetzen sind, wurde eine Verabschiedung sozialpolitischer Vorschriften in Europa in Form von Mindestvorschriften als ausreichend eingestuft. Im Rahmen der nationalen Umsetzungen ist es den Mitgliedsstaaten dabei gestattet, den europäisch harmonisierten Mindeststandard anzuheben. Die Bundesrepublik Deutschland hat sich jedoch auch bei dieser Umsetzung zu einer inhaltsidentischen Übertragung der Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie in das nationale Recht entschlossen. Die nationale Umsetzung erfolgt im konkreten Fall durch die **Betriebssicherheitsverordnung**⁹.

Alle in Deutschland tätig werdenden Unternehmen und ihre Beschäftigten sind verpflichtet, bei der Bereitstellung, dem Betrieb und der Prüfung von Maschinen die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung zu erfüllen.

Während die Binnenmarktrichtlinien mit der Zielsetzung des Abbaus von Handelshemmnissen zwingend inhalts-

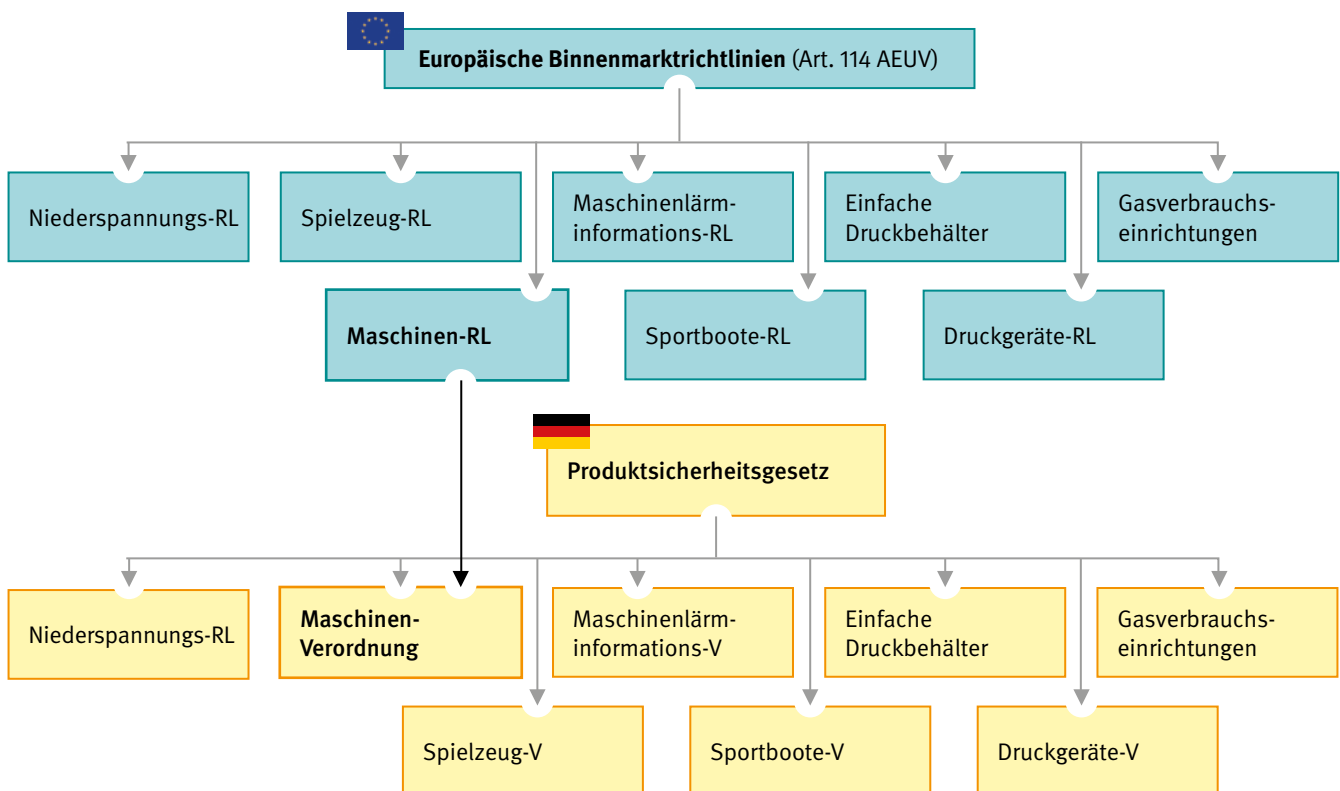


Abb. 1.1.2: Beispielhafte Übersicht wesentlicher Binnenmarktrichtlinien und ihrer nationalen Umsetzungen durch Verordnungen auf Basis des Produktsicherheitsgesetzes

⁷ Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG

⁸ Richtlinie 2009/104/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. September 2009 über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung von Arbeitsmitteln durch Arbeitnehmer bei der Arbeit (Zweite Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG)

⁹ Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV) vom 3. Februar 2015 (BGBl. I S. 49)

Sozialpolitische Richtlinien (Art. 153 AEUV)

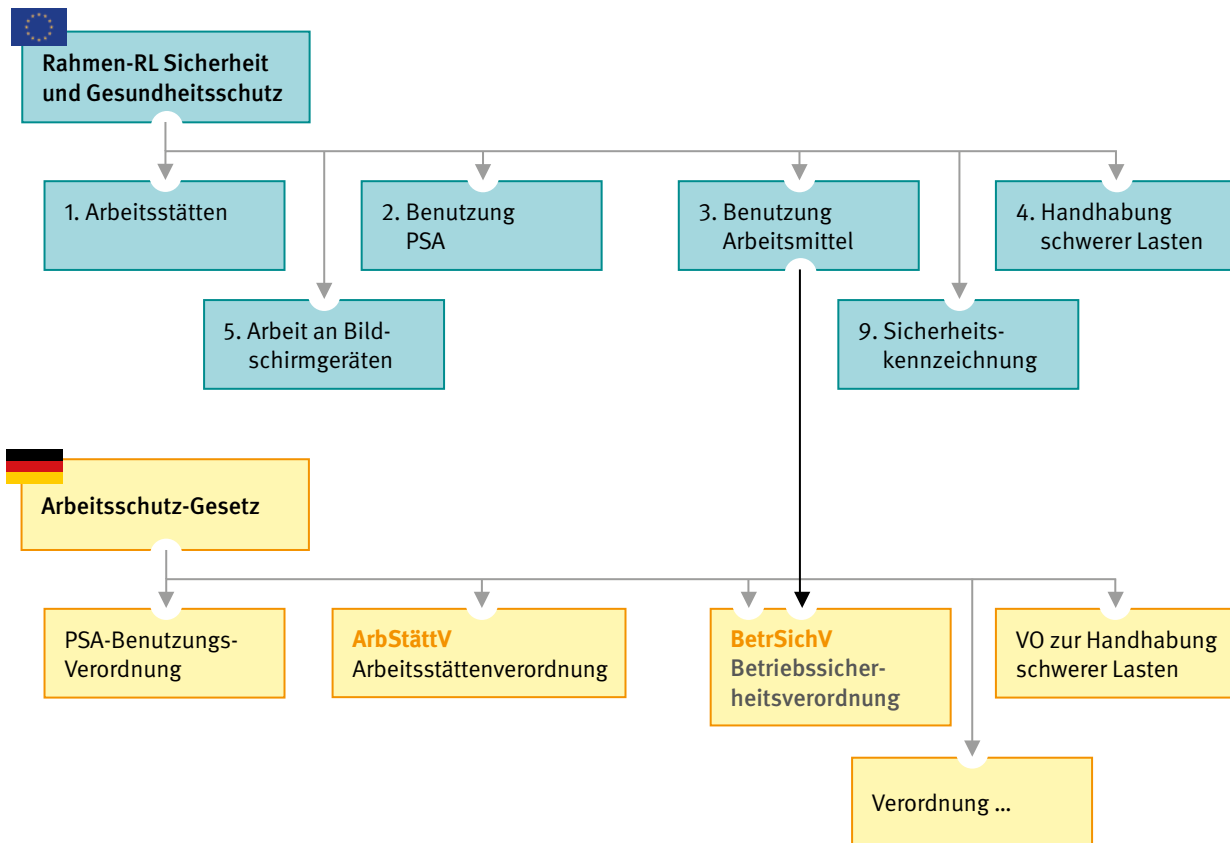


Abb. 11.3: Beispielhafte Übersicht wesentlicher europäischer sozialpolitischer Richtlinien und ihrer nationalen Umsetzungen durch Verordnungen auf Basis des Arbeitsschutzgesetzes

Der Anspruch der europäischen Maschinenrichtlinie¹⁰, zahlreiche sicherheitstechnische Anforderungen für eine nahezu unbegrenzte Vielfalt von Maschinen harmonisieren zu wollen, erscheint auf den ersten Blick unrealistisch. Die Zielsetzung setzt eine Reduktion der zunächst vielfältigen Anforderungen auf eine überschaubare Zahl sogenannter Schutzzielanforderungen voraus. Beispielhaft fordert die Maschinenrichtlinie die Anbringung von Stellteilen so zu realisieren, dass diese sicher, unbedenklich, schnell und eindeutig betätigt werden können.

Zweifellos beschreibt diese Richtlinien-Anforderung eine von den Fachleuten für Maschinen seit Jahrzehnten allgemein anerkannte Wertvorstellung. Einerseits sind diverse Lösungsmöglichkeiten denkbar, den Schutzzielvorgaben gerecht zu werden – andererseits sind Meinungsverschiedenheiten zur Notwendigkeit einer ganz speziellen Realisierung der beschriebenen Schutzziele, z. B. im Rahmen

einer Auftragsabwicklung nach einer Maschinenbestellung, programmiert.

Hiermit reicht es für Käufer von Maschinen keinesfalls, in ihrem Kaufvertrag ausschließlich auf die Einhaltung der Maschinenrichtlinie zu verweisen.



Gleichzeitig kann es nicht zielführend sein, dass Hersteller und Betreiber für jede Maschinenbestellung bis ins Detail gehende Anforderungen des auszuliefernden Produkts in die privatrechtlichen Kaufverträge aufnehmen.

In diesem Zusammenhang ist somit der Wunsch nach Regelwerken verständlich, die die allgemein gefassten Schutzziele der Maschinenrichtlinie praxisnah auf einer detaillierten Ebene umsetzen.

¹⁰ Siehe Anhang I Abs. 1.2.2 Maschinenrichtlinie

Harmonisierte Normen (18. Erwägung zur Maschinenrichtlinie)

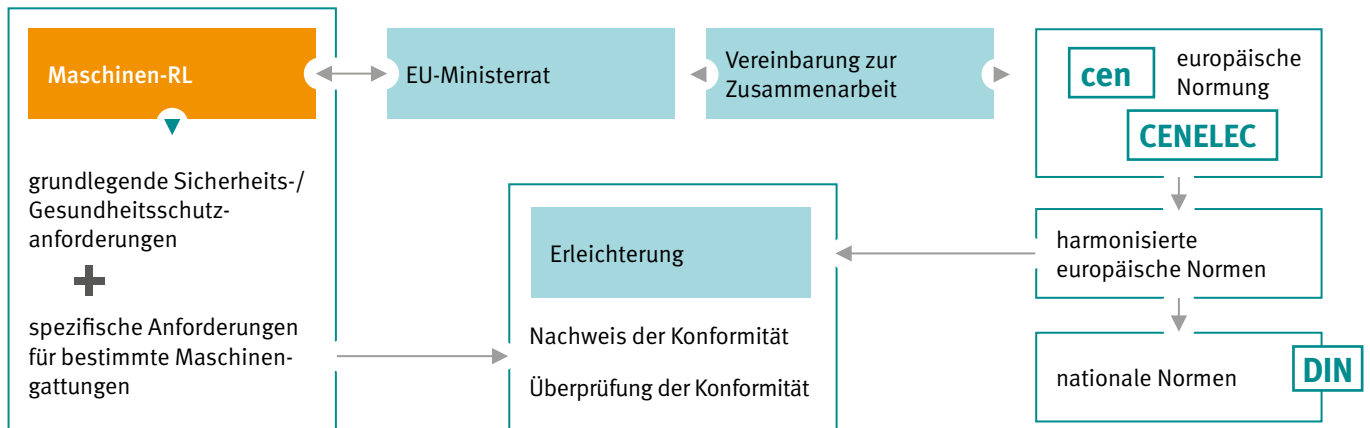


Abb. 1.1.4: Harmonisierte europäische Normen stellen ein zentrales Werkzeug für Konformitätsnachweise für Maschinen mit den Anforderungen der Maschinenrichtlinie dar.

Der Wunsch nach detaillierenden „Papieren“ findet bereits seinen Niederschlag in den Erwägungsgründen¹¹ zum Erlass der Maschinenrichtlinie, die europäisch **harmonisierte Normen**¹² als wünschenswert einstufen.

Die Erarbeitung harmonisierter Normen wird dabei den privatrechtlichen Normungsorganisationen **CEN**¹³ und **CENELEC**¹⁴ überlassen, die i. d. R. im Auftrag der Europäischen Kommission konkretisierende Papiere zur Ausfüllung einzelner europäischer Richtlinien, hier der Maschinenrichtlinie erarbeiten. CEN besteht aus 33 europäischen Normungsorganisationen, die nach der Verabschiedung einer gemeinsam erarbeiteten Norm mögliche themengleiche nationale Normen zurückziehen. Seit Anfang der neunziger Jahre konnte CEN zahlreiche Normen erarbeiten, die nun seit Jahren zu einem gemeinsamen Verständnis der Anforderungen der Maschinenrichtlinie beitragen.

Wird die erarbeitete Norm von der Kommission angenommen und im Europäischen Amtsblatt veröffentlicht, erhält die Norm den Status einer **harmonisierten Norm**.

Obwohl harmonisierte Normen keinen rechtsverbindlichen Charakter besitzen, darf unterstellt werden, dass mit der Berücksichtigung der Normanforderungen bei der Herstellung einer Maschine gleichzeitig von der Einhaltung der entsprechenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie auszugehen ist. Dieser **konformitätsausfüllende Charakter** harmonisierter Normen ist der eigentliche Wegbereiter für den Erfolg der europäischen Normen.

Im Rahmen des Bestellprozesses besteht nunmehr die Möglichkeit, Maschinen ausdrücklich entsprechend einer Reihe harmonisierter Normen zu bestellen und ggf. die Normanforderungen nur durch wenige betreiberspezifische Wünsche zu ergänzen.

Nach Jahrzehnten intensiver Normungsarbeit stehen zwischenzeitlich für eine Vielzahl von Maschinen harmonisierte Normen zur Verfügung. Harmonisierte Normen erfassen in der Regel jedoch nur verbreitete Maschinentypen – der Sondermaschinenbau kann in diesem Sinne nicht auf spezialisierte Normen zurückgreifen.

¹¹ Siehe Erwägungsgrund 18 Richtlinie 2006/42/EG: „... 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.“

¹² Harmonisierte Norm: Eine nicht verbindliche technische Spezifikation, die von einer europäischen Normenorganisation (CEN, CENELEC oder ETSI) aufgrund eines Auftrags der Kommission angenommen, erstellt und im Amtsblatt der EU veröffentlicht wurde. Harmonisierte Normen lassen eine Übereinstimmung der Produkte mit den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie erwarten (Vermutungswirkung).

¹³ CEN, das Europäische Komitee für Normung, ist eine europäische Normungsorganisation gemäß Verordnung (EU) Nr. 1025/2012 zur europäischen Normung, die die nationalen Normenorganisation von 34 europäischen Ländern zusammenbringt.

¹⁴ CEN ist eine der drei europäischen Normungsorganisationen (zusammen mit CENELEC und ETSI), die offiziell von der Europäischen Union anerkannt wurden und die von der Europäischen Freihandelsassoziation (EFTA) als für die Entwicklung und Definition freiwilliger Standards auf europäischer Ebene verantwortlich.

Warenverkehr im Europäischen Wirtschaftsraum

Gleichwohl ist es wünschenswert, dass auch Hersteller nicht standardisierter Maschinen auf Informationen des Normenwerks zurückgreifen können, um hierdurch auf

vereinfachte Weise, zumindest anteilig, die Anforderungen der Maschinenrichtlinie berücksichtigen zu können.

Die europäische Normung hat daher in den vergangenen Jahren ein mehrstufiges Normensystem¹⁵ aufgebaut, das Normen in drei Hauptgruppen einteilt:

Typ A-Normen stellen **Sicherheitsgrundnormen** dar und behandeln Grundbegriffe, Gestaltungsleitsätze und allgemeine Aspekte, die auf alle Maschinen angewandt werden können.

Typ B-Normen, die sogenannten **Sicherheitsgruppennormen**, regeln in zwei Untergruppen spezielle Sicherheitsaspekte (Typ B1-Normen) oder Sicherheitseinrichtungen (Typ B2-Normen), die für eine ganze Reihe von Maschinen Anwendung finden können.

Typ C-Normen erfassen detaillierte Sicherheitsanforderungen für spezielle Maschinentypen oder abgegrenzte Maschinengruppen – sie werden als **Maschinensicherheitsnormen** bezeichnet.

Eine umfangreiche Übersicht aktueller Typ A- bis Typ C-Normen können Sie der Anlage 7 entnehmen. Die nachfolgende Abbildung stellt beispielhaft eine kleine Auswahl an Typ A-, B- und C-Normen vor.

Anlage
7

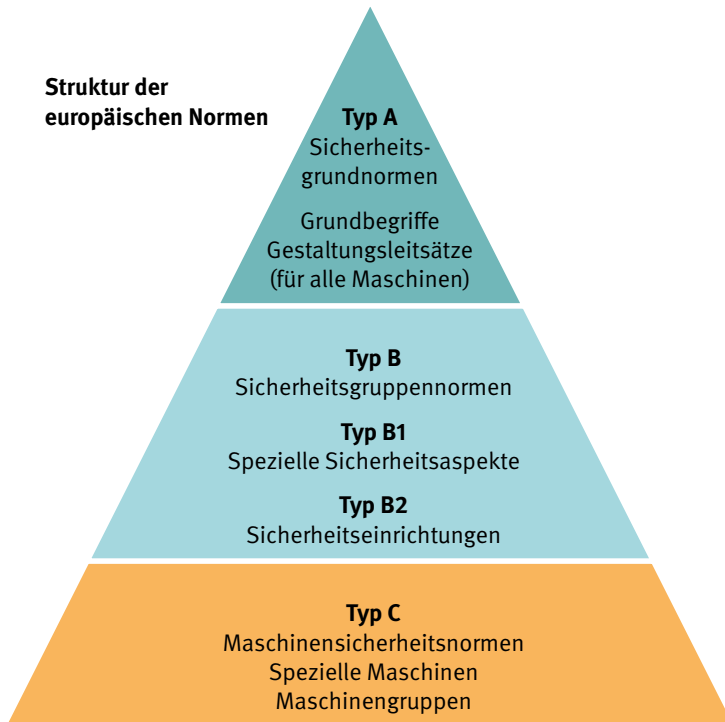


Abb. 1.1.5: Normenpyramide

Normen-Typ	Dokumenten-Nr.	Normentitel „Sicherheit von Maschinen – ...“
A	DIN EN ISO 12100	Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
B	DIN EN 349 DIN EN ISO13854	Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen
	DIN EN 574 DIN EN ISO 13851	Zweihandschaltungen – Funktionelle Aspekte – Gestaltungsleitsätze
	DIN EN 61496-1	Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
C	DIN EN 12717	Sicherheit von Werkzeugmaschinen – Bohrmaschinen
	DIN EN ISO 23125	Werkzeugmaschinen – Sicherheit – Drehmaschinen
	DIN EN 12417 DIN EN ISO 16090-1	Bearbeitungsmaschinen, Fräsmaschinen, Transfermaschinen
	DIN EN ISO 10218-1	Industrieroboter – Sicherheitsanforderungen – Teil 1: Roboter
	DIN EN 1010 Teile 1–5	Sicherheitsanforderungen an Konstruktion und Bau von Druck- und Papierverarbeitungsmaschinen
	DIN EN ISO 11111 Teile 1–7	Textilmaschinen – Sicherheitsanforderungen

Abb. 1.1.6: Beispiele typischer Normen aus dem A-B-C-Normensystem

¹⁵ Siehe Norm „Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie“

Mit den Sicherheitsgrundnormen, Typ A-Normen, sollen Hersteller und Konstrukteure wesentliche Hinweise zur Umsetzung der grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie und einen Leitfaden zur Herstellung sicherer Maschinen auf Basis deren bestimmungsgemäßer Verwendung erhalten. Für beliebige Maschinen, für die keine speziellen Maschinensicherheitsnormen, Typ C-Normen, vorliegen, kann zur konstruktiven Realisierung ausreichender Sicherheitsmaßnahmen auf die zahlreichen Typ B-Normen zurückgegriffen werden. Ungeachtet eines speziellen Maschinentyps sind somit z. B. zum Schutz gegen mechanische Gefährdungen u. a. die Regelungen der Normen über trennende Schutzeinrichtungen in Kombination der Vorgaben zu Mindestabständen zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen anzuwenden. Die Typ B-Normen ermöglichen somit eine weitgehend normenkonforme sicherheitstechnische Konstruktion beliebiger Maschinen, ohne dass der Hersteller oder Konstrukteur auf eine spezifische Norm (Typ C-Norm) zurückgreifen kann.

Steht ein Produkt zur Fertigung an, für das bereits eine maschinenspezifische harmonisierte Norm vorliegt, so kann der Hersteller mit der Berücksichtigung der normativen Anforderungen davon ausgehen, dass er gleichzeitig die thematisch zugeordneten Passagen der Maschinenrichtlinie erfüllt. Dieser konformitätsausfüllende Charakter der Typ-C-Normen erleichtert in erheblichem Maß den Konformitätsnachweis, der für die Maschine herstellerseitig zu erbringen ist (→ Abs. 1.2.2 und Anlage 1).



Bitte beachten Sie, dass Normen leider nicht kostenfrei zugänglich sind. Aufgrund urheberrechtlicher Ansprüche erfolgt der Verkauf von Normen ausschließlich durch den Beuth Verlag.



Mit Blick auf ständige technische Weiterentwicklungen werden die Normen in regelmäßigen Abständen einer Prüfung auf Aktualität unterzogen. Sie müssen daher davon ausgehen, dass Normen, die seit mehreren Jahren in Ihrem Unternehmen vorhanden sind, wahrscheinlich in einer aktualisierten Fassung vorliegen. Leider ändern sich in der Regel mit der Überarbeitung der Normen auch die Dokumentennummern.

Auch für Hersteller von **Eigenbaumaschinen**¹⁶ liegen i. d. R. keine unmittelbar maschinenspezifischen Normen vor, wenn die im Betrieb selbst hergestellten/konfektionierten Maschinen Sonderkonstruktionen darstellen. Bitte beachten Sie, dass auch die von Ihnen selbst hergestellten Maschinen den Anforderungen der Betriebs-sicherheitsverordnung¹⁷ unterliegen. Hiernach darf der Arbeitgeber seinen Beschäftigten nur solche Arbeitsmittel, zu denen Maschinen zählen, zur Verfügung stellen und verwenden lassen, die u. a. folgenden Rechtsvorschriften entsprechen:

- Betriebs-sicherheitsverordnung und
- Maschinenrichtlinie in der zum Zeitpunkt der Bereitstellung geltenden Fassung



Weitere Informationen

- ▶ Über die Homepage des Verlags www.beuth.de ist eine qualifizierte Normenrecherche einschließlich der Einsichtnahme in das jeweilige Inhaltsverzeichnis möglich.

¹⁶ Bei Eigenbaumaschinen handelt es sich um Maschinen, die von Maschinenbetreibern zur späteren Verwendung durch die eigenen Beschäftigten im eigenen Unternehmen hergestellt werden.

¹⁷ Siehe § 5 Abs.3 BetrSichV

1.2 Europäische Anforderungen an Maschinen

Dr.-Ing. Reinhard Lux

Die Anforderungen der Maschinenrichtlinie richten sich an den Hersteller von Maschinen. Aber auch Sie als Maschinenbetreiber sollten wissen, welche Anforderungen der Hersteller zu erfüllen hat, damit Sie eine sichere Maschine erwerben können.

Die Maschinenrichtlinie beinhaltet in 29 Artikeln und acht Anhängen umfassende schutzzielorientierte und formale Anforderungen, um sichere Maschinen in Verkehr bringen zu können.

Aus Sicht des Maschinenkäufers sind insbesondere folgende Artikel der Maschinenrichtlinie von Interesse:

- Artikel 1:** Anwendungsbereich
- Artikel 2:** Begriffsbestimmungen
- Artikel 5:** Inverkehrbringen und Inbetriebnahme
- Artikel 12:** Konformitätsbewertungsverfahren für Maschinen
- Artikel 13:** Verfahren für unvollständige Maschinen
- Artikel 16:** CE-Kennzeichnung

1.2.1 Welche Produkte gelten im Sinne der Maschinenrichtlinie als Maschinen?

Laut **Artikel 1** gilt die Maschinenrichtlinie für

- Maschinen
- austauschbare Ausrüstungen
- Sicherheitsbauteile
- Lastaufnahmemittel
- Ketten, Seile und Gurte
- abnehmbare Gelenkwellen
- unvollständige Maschinen

Maschinen, die für militärische Zwecke oder zur Aufrechterhaltung der öffentlichen Ordnung konstruiert und gebaut wurden oder Maschinen, die speziell für Forschungszwecke konstruiert und gebaut wurden und zur vorübergehenden Verwendung in Laboratorien bestimmt sind, fallen u. a. nicht unter den Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie.

Die unterschiedlichen Produktgruppen gemäß Artikel 1 (→ **Abs. 1.2.1**) gelten laut Begriffsbestimmung der Maschinenrichtlinie ebenfalls als Maschinen. In Folge beziehen sich daher alle Anforderungen der Richtlinie auf alle diesem Sammelnamen „Maschine“ zugeordneten Produkte.

Gemäß **Artikel 2** gilt als Maschine eine Gesamtheit verbundener Teile oder Vorrichtungen (mind. eines beweg-

lich) mit einem Antriebssystem (ohne unmittelbar wirkende menschliche/tierische Kraft), die für eine bestimmte Anwendung zusammengefügt ist. Mit dieser zunächst trivial anmutenden Begriffsbestimmung definiert die Maschinenrichtlinie eine breite Masse an Konstruktionen mit Kraftantrieb als Maschine. Dabei müssen die kraftbetriebenen Konstruktionen einem konkreten Anwendungszweck dienen – z. B. gilt eine Kombination aus Hydraulikzylinder mit kraftbetriebener Pumpe nicht als Maschine, da die Konstruktionseinheit für beliebige Anwendungszwecke zum Einsatz kommen kann.

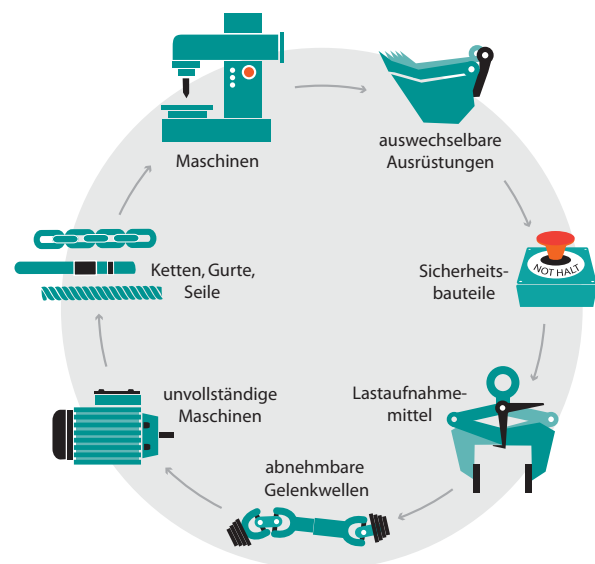


Abb. 1.2.1.1: Vom Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie erfasste Produktgruppen

Die Maschinenrichtlinie sieht ergänzend vier weitere Konstruktionsvarianten (→ **Abb. 1.2.1.2**) ebenfalls als Maschinen an, bei deren Herstellung die Anforderungen der Richtlinie vollständig zu berücksichtigen sind.

Variante 2 wird z. B. Produkten gerecht, die verwendungsfertig am Einsatzort noch mit einem Fundament zu verbinden und/oder elektrisch anzuschließen sind. **Variante 3** liegt z. B. bei Hubarbeitsbühnen vor, die erst nach Montage auf einem Lkw zu einer funktionierenden Gesamtkonstruktion werden. **Variante 4** des Maschinenbegriffs stellt eine Gesamtheit aus einzelnen Maschinen der bereits vorgestellten Varianten 1 bis 3 oder eine Kombination von unvollständigen Maschinen dar. Jede der denkbaren Kombinationen muss dabei so ausgeführt sein, dass die Gesamtkonstruktion als Ganzes funktioniert.

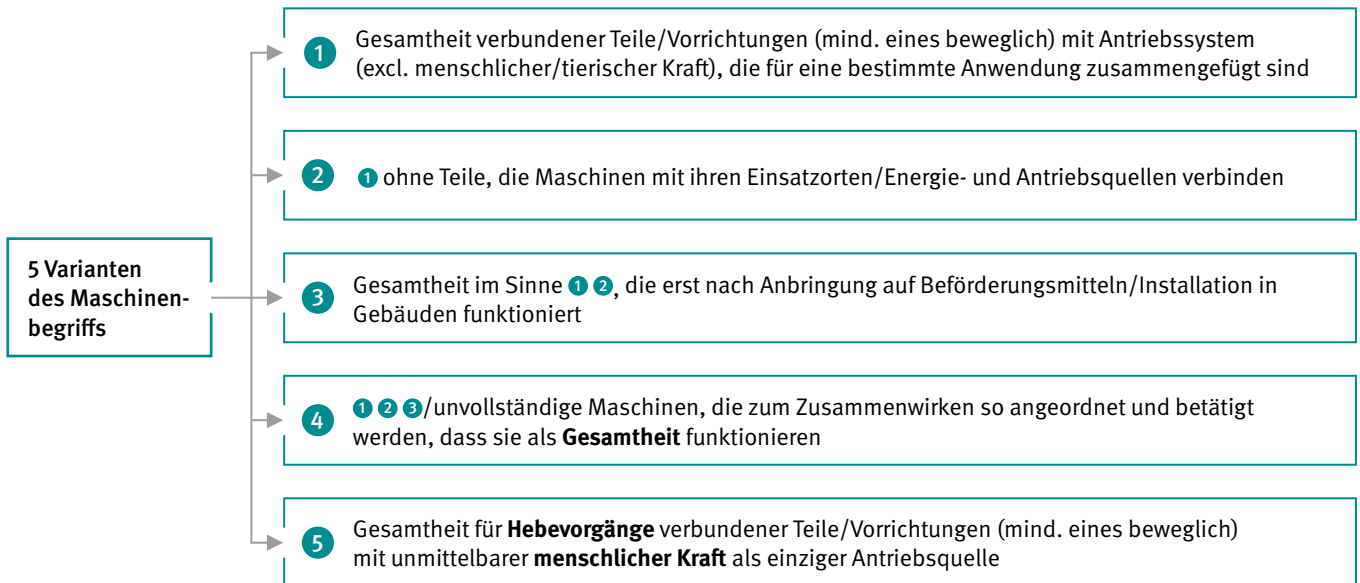


Abb. 1.2.1.2: Übersicht der fünf Varianten des Maschinenbegriffs. Die Varianten 2 bis 5 bauen auf dem grundlegenden Maschinenbegriff (1) auf.



Abb. 1.2.1.3: Ohne Endeffektor¹⁸ und Bereichsabsicherung ausgeführter Roboter als Beispiel für eine unvollständige Maschine

Variante 5 des Maschinenbegriffs umfasst für Hebevorgänge vorgesehene Konstruktionen, die ausschließlich durch unmittelbar eingebrachte menschliche Kraft angetrieben werden. Mit dieser Begriffsbestimmung fallen z. B. Flasenzüge oder Handhubwagen unter den Maschinenbegriff. Ihre Konstruktion muss den Vorgaben der Maschinenrichtlinie genügen.

Bei der Konstruktion und Konfektionierung von Maschinen kommen in großem Umfang **unvollständige Maschinen**¹⁹ zum Einsatz. In der Regel handelt es sich hierbei um zugekaufte Komponenten anderer Hersteller. Da der Hersteller der Gesamtmaschine die Sicherheit seines Produktes und damit die Einhaltung der Anforderungen der Maschinenrichtlinie zu garantieren hat, muss er sich auf die ordnungsgemäße Herstellung der zugekauften Komponenten, also der unvollständigen Maschinen, verlassen können. Im Sinne dieser Zielsetzung müssen Hersteller unvollständiger Maschinen diese vor dem Inverkehrbringen mit technischen Unterlagen, einer Montageanleitung sowie einer **Einbauerklärung**²⁰ ausstatten. Nicht erforderlich ist eine Betriebsanleitung.

¹⁸ Siehe DIN EN ISO 10218 Teil 1 „Industrieroboter – Sicherheitsanforderungen“: Bei einem Endeffektor handelt es sich um eine Vorrichtung, die speziell zum Anbringen an die mechanische Schnittstelle konzipiert ist, mit der der Roboter seine Aufgabe erfüllt.

¹⁹ Siehe Artikel 2 g) Richtlinie 2006/42/EG: „unvollständige Maschine“ 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.

²⁰ Siehe Artikel 13 Richtlinie 2006/42/EG: Die Montageanleitung und die Einbauerklärung sind der unvollständigen Maschine bis zu ihrem Einbau in die vollständige Maschine beigefügt und sind anschließend Teil der technischen Unterlagen der vollständigen Maschine.

Auch **auswechselbare Ausrüstungen**²¹ gelten im Sinne der Maschinenrichtlinie als Maschine. Hierbei handelt es sich um Ausrüstungen, die nach Inbetriebnahme durch den Maschinenbetreiber angebracht werden, um die Funktion der Maschine zu ändern oder zu erweitern. Schwerpunktmäßig kommen sie im Bereich von Landwirtschaftsmaschinen zum Einsatz. Werkzeuge gelten nicht als auswechselbare Ausrüstungen.

Auch wenn Sicherheitsbauteile im klassischen Verständnis nicht als Maschinen wahrgenommen werden, fallen sie durch die begriffliche Zuordnung als Maschine unter den Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie.

Hiernach sind **Sicherheitsbauteile**²² Bauteile

- die der Gewährleistung einer Sicherheitsfunktion dienen
- die gesondert in Verkehr gebracht werden
- deren Ausfall und/oder Fehlfunktion die Sicherheit von Personen gefährden und
- die für das Funktionieren der Maschine nicht erforderlich sind oder durch für das Funktionieren der Maschine übliche Bauteile ersetzt werden können.

1.2.2 Anforderungen an das Inverkehrbringen und die Inbetriebnahme von Maschinen

Als Grundlage für das Inverkehrbringen von Maschinen und deren Inbetriebnahme im Unternehmen listet die Maschinenrichtlinie²³ eine Vielzahl technischer und formaler Anforderungen an Maschinen auf, die der Hersteller zu erfüllen hat. Eine Übersicht der sechs wesentlichen Anforderungen gibt **Abb. 1.2.2.1** wieder. Die Anforderungen sind auch zu erfüllen, wenn es sich um eine sogenannte **Eigenbaumaschine**²⁴ handelt, die vom Maschinenbetreiber selber konstruiert und/oder montiert wurde.

Als Einkäufer und Betreiber von Maschinen sollten Sie wissen, dass der Hersteller die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der Maschinenrichtlinie bei dem zum Kauf anstehenden oder bereits erworbenen Produkt umzusetzen hat. Diese Anforderungen an die Konstruktion und den Bau von Maschinen finden sich in Anhang I der Maschinenrichtlinie, dessen Anforderungen überwiegend allgemein gehalten sind.

Die von der Richtlinie zur Einsicht eingeforderten technischen Unterlagen der Maschinen stehen Ihnen grundsätzlich nicht zur Verfügung – der Hersteller hat jedoch im Bedarfsfall die Unterlagen zeitnah den Aufsichtsbehörden zur Verfügung zu stellen.

Technische Unterlagen nach Anhang VII der Richtlinie werden Ihnen herstellerseitig nur zur Verfügung gestellt, wenn entsprechende Regelungen im Kaufvertrag fixiert wurden.

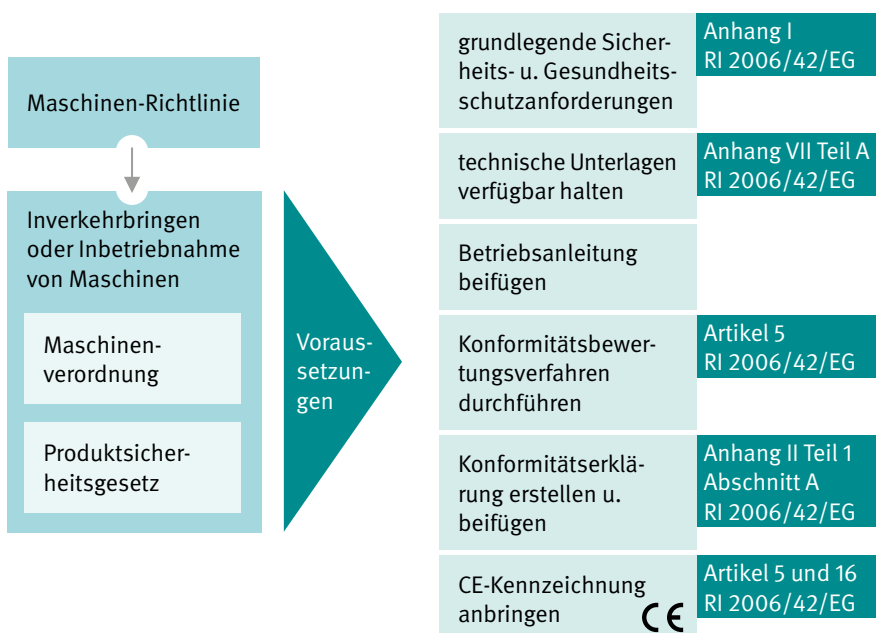


Abb. 1.2.2.1: Übersicht der wesentlichen herstellerseitig umzusetzenden Anforderungen vor dem Inverkehrbringen und der Inbetriebnahme von Maschinen

²¹ Zu auswechselbaren Ausrüstungen siehe Artikel 2 b) Richtlinie 2006/42/EG

²² Zu Sicherheitsbauteilen siehe Artikel 2 c) Richtlinie 2006/42/EG. Eine nicht erschöpfende Liste von Sicherheitsbauteilen findet sich in Anhang V Richtlinie 2006/42/EG.

²³ Zum Inverkehrbringen und zur Inbetriebnahme siehe Artikel 5 Richtlinie 2006/42/EG

²⁴ Zur Inbetriebnahme von Eigenbaumaschinen siehe § 5 BetrSichV. Hiernach müssen Maschinen, die Arbeitgeber für eigene Zwecke selbst herstellen, den grundlegenden Sicherheitsanforderungen u. a. der Maschinenrichtlinie genügen. Darüber hinaus haben Arbeitgeber auch die formalen Anforderungen der Maschinenrichtlinie zu erfüllen, da sie beim Bau von Maschinen für eigene Zwecke zum Hersteller gemäß Artikel 2 i) Richtlinie 2006/42/EG werden.

Eine **Betriebsanleitung**²⁵ stellt, abgesehen von unvollständigen Maschinen, stets einen festen Bestandteil des Produkts „Maschine“ dar und ist in der jeweiligen Landessprache des Verwenderlandes auszuführen. Der Hersteller ist dabei verpflichtet, den späteren Maschinenbetreiber über die bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts zu informieren. Hierzu gehören u. a. auch Informationen über

- Aufstellung der Maschine
- Anschluss an Energiequellen
- Verwendung unterschiedlicher Betriebsarten
- wiederkehrende Prüfungen
- Instandhaltungsmaßnahmen
- Demontage der Maschine

Im Sinne einer Überprüfung der Maschinenkonstruktion hinsichtlich der Übereinstimmung mit den baulichen Vorgaben der Maschinenrichtlinie ist jeder Maschinenhersteller verpflichtet, ein **Konformitätsbewertungsverfahren**²⁶ durchzuführen. Ein positives Ergebnis eines Bewertungsverfahrens vorausgesetzt, ist der Hersteller berechtigt und gleichzeitig verpflichtet, seine Maschinen mit einer EG-Konformitätserklärung auszustatten.

In der **Konformitätserklärung**²⁷ hat der Hersteller zu deklarieren, welchen Binnenmarkttrichtlinien sein Produkt entspricht. Hier steht an erster Stelle die Maschinenrichtlinie, aber auch die Druckgeräterichtlinie²⁸ ist in vielen Fällen aufzulisten, wenn z. B. die Maschine mit druckführenden Hydraulikkomponenten ausgestattet ist. Die Niederspannungsrichtlinie²⁹ darf andererseits keine Aufnahme in der Konformitätserklärung nach Maschinenrichtlinie³⁰ finden.

Sofern der Hersteller **harmonisierte Normen** bei der Maschinenherstellung berücksichtigt hat, darf er diese Normen auf der Konformitätserklärung ausweisen. Hier erweist es sich für Maschinenbetreiber als durchaus sinnvoll, die ausgewiesenen Normen auf der Konformitätserklärung auf ihre Plausibilität zu prüfen. Auch wenn

keine Verpflichtung für den Hersteller zur Angabe aller von ihm angewandten Normen besteht, ist es sinnvoll, die wesentlichen A-, B- und C-Normen³¹ für das jeweilige Produkt zu benennen.



Abb.1.2.2.2: Beispielhafte Gestaltung einer Konformitätserklärung im Sinne Anhang II der Maschinenrichtlinie. Mit Angaben zur EG-Baumusterprüfung und zum Verfahren der umfassenden Qualitätssicherung, falls diese nach Art. 12 Richtlinie 2006/42/EG erforderlich sind oder freiwillig durchgeführt wurden. Muster einer Konformitätserklärung siehe Anlage 1.

Anlage
1

²⁵ Wesentliche Inhalte der Betriebsanleitung sind in Anhang I, Abs. 1.7.4 Richtlinie 2006/42/EG aufgelistet.

²⁶ Zu Konformitätsbewertungsverfahren für Maschinen siehe Artikel 12 Richtlinie 2006/42/EG

²⁷ Ein Muster für eine Konformitätserklärung finden Sie in der Anlage 1 dieser Broschüre.

²⁸ Siehe Richtlinie 2014/68/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt (Druckgeräterichtlinie)

²⁹ Siehe Richtlinie 2014/35/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt (Niederspannungsrichtlinie)

³⁰ Die Schutzziele der Niederspannungsrichtlinie gelten gemäß Anhang I, Abs. 1.5.1 Richtlinie 2006/42/EG für Maschinen: „...In Bezug auf die Gefährdungen, die von elektrischem Strom ausgehen, werden die Verpflichtungen betreffend die Konformitätsbewertung und das Inverkehrbringen und/oder die Inbetriebnahme von Maschinen jedoch ausschließlich durch die vorliegende Richtlinie (Maschinenrichtlinie) geregelt.“

³¹ Siehe Kapitel 1.1 „Europäische Richtlinien, nationale Umsetzung und Normen“

Warenverkehr im Europäischen Wirtschaftsraum

Bitte beachten Sie als Maschinenbetreiber: Sofern Ihr Unternehmen selber eine Maschine baut (**Eigenbaumaschine**), sind auch Sie verpflichtet, ein Konformitätsbewertungsverfahren durchzuführen und eine Konformitätserklärung zu erstellen.

Anlage
1

Bei der überwiegenden Zahl der zum Verkauf stehenden Maschinen beruhen die Konformitätserklärungen auf der ausschließlichen Bewertung der Hersteller. Unabhängige prüfende Stellen werden hierbei nicht beteiligt.

Ausschließlich für wenige Maschinengattungen³² fordert die Maschinenrichtlinie die Anwendung spezieller Konformitätsnachweisverfahren, z. T. mit Einbindung unabhängiger prüfender Stellen.

Jede Konformitätserklärung muss von einer Person unterschrieben sein, die ausdrücklich vom Hersteller für diese Aufgabe bevollmächtigt wurde. Die Erklärung muss in diesem Sinne Angaben zur unterschiftsberechtigten Personen enthalten.

Erst mit der Ausstellung der Konformitätserklärung hat der Hersteller das Recht und gleichzeitig die Pflicht, sein Produkt mit der CE-Kennzeichnung (CE-Zeichen) auszustatten. Für die Person, die die Maschine kauft, besitzt die Kennzeichnung nur einen bedingten Aussagegewert – vielmehr ist entscheidend, ob für die Maschine eine aussagekräftige Konformitätserklärung vorliegt.

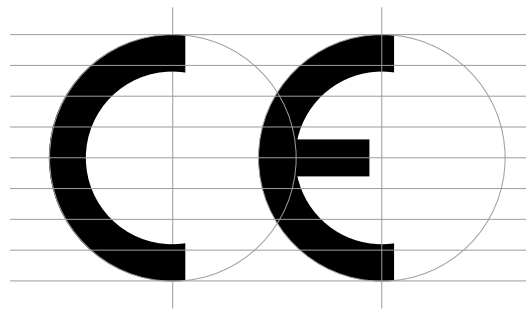


Abb. 1.2.2.3: vorgegebene Proportionen für die Ausführung der CE-Kennzeichnung



Somit stellt das CE-Zeichen eine äußerlich an der Maschine erkennbare Deklaration des Herstellers dar, die dem Maschinenkäufer und -verwender die Übereinstimmung des Produkts mit den Anforderungen der Maschinenrichtlinie verdeutlichen soll. Es handelt sich jedoch nicht um ein Prüfzeichen, da das CE-Zeichen kein Zeichen einer unabhängigen prüfenden Stelle darstellt.



Abb. 1.2.2.4: Beispiel für die Ausführung eines Typenschildes

³² Maschinengattungen, für die ein spezielles Konformitätsnachweisverfahren durchzuführen ist, sind in Anhang IV der Maschinenrichtlinie aufgelistet.

Ist die Konformitätsbewertung einer in Anhang IV der Richtlinie benannten Maschine durch ein umfassendes Qualitätssicherungssystem³³ unter Einbindung einer benannten prüfenden Stelle durchgeführt worden, ist das CE-Zeichen durch deren Kennnummer zu ergänzen.

Bitte achten Sie auf die ordnungsgemäße Gestaltung des CE-Zeichens, dessen Ausführung³⁴ eindeutig in der Maschinenrichtlinie geregelt ist. Abweichende Ausführungen des CE-Zeichens sollten zur Vorsicht aufrufen – bitte prüfen Sie in diesem Zusammenhang die Angaben in der Konformitätserklärung. Einerseits besteht die Möglichkeit, dass es sich bei der Konformitätserklärung und der CE-Kennzeichnung um Fälschungen handelt, andererseits besteht die Gefahr, dass die betroffene Maschine nicht oder nur bedingt den Forderungen der Maschinenrichtlinie entspricht.

Jede Maschine ist mit einem **Typenschild** auszustatten. Die Mindestangaben sind in Anhang I, Abs. 1.7.3 der Maschinenrichtlinie aufgelistet.

Abb. 1.2.2.5 gibt einen Überblick der erforderlichen Dokumente, die Hersteller für unterschiedliche Arten von Maschinen erstellen und ihren Kunden aushändigen müssen.

Die Anforderungen der Maschinenrichtlinie zur Durchführung einer Risikobeurteilung richten sich ausschließlich an Konstrukteure und Hersteller von Maschinen und dienen dem Ziel, die für die jeweilige Maschine geltenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen zu ermitteln. Die Maschine muss dann unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Risikobeurteilung konstruiert und gebaut werden.

Auch wenn herstellerseitig alle Anforderungen der Richtlinie berücksichtigt wurden, also auch die zur Durchführung einer Risikobeurteilung und zur Umsetzung der Beurteilungsergebnisse bei der Herstellung des Produkts, ist eine sichere Anwendung beim späteren Maschinenbetreiber nicht automatisch sichergestellt.

Vielmehr liegt es in der Verantwortung des Betreibers, im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung³⁵ die erforderlichen Randbedingungen für den sicheren Einsatz der Maschine in seinem Unternehmen zu ermitteln und die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen.



	Forderungen der Maschinenrichtlinie								
	Konformitätserklärung Anhang II, 1. A.	Einbauerklärung Anhang II, 1. B.	CE-Kennzeichnung Artikel 16 u. Anhang III	Typenschild Anhang I, Abs. 1.7.3	Betriebsanleitung Anhang I, Abs. 1.7.4	Montageanleitung Anhang VI	Risikobeurteilung Anhang I, Allgemeine Grundsätze	Technische Unterlagen Anhang VII A.	Technische Unterlagen Anhang VII B.
Produkt	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Serienmaschine	X		X	X	X		X	X	
Sondermaschine	X		X	X	X		X	X	
verkettete Anlage	X		X	X	X		X	X	
Eigenbaumaschine	X		X	X	X		X	X	
unvollständige Maschine		X		X		X	X ¹		X

Abb. 1.2.2.5: Vom Maschinenhersteller umzusetzende Anforderungen der Maschinenrichtlinie

- X vom Hersteller durchzuführen und der Maschine beizufügen
- X vom Hersteller durchzuführen – muss der Maschine nicht beigelegt werden
- X¹ Verpflichtung zur Durchführung der Risikobeurteilung ist für den Hersteller durch Anhang VII B a) gegeben

³³ Zu Anforderungen an die umfassende Qualitätssicherung bei der Konformitätsbewertung von Maschinen siehe Anhang X Richtlinie 2006/42/EG

³⁴ Zur grafischen Gestaltung und Anbringung des CE-Zeichens siehe Anhang III, Richtlinie 2006/42/EG

³⁵ Zur Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen siehe u. a. §§ 5,6 ArbSchG und § 3 BetrSichV

Insbesondere bei komplexen Maschinen und Fertigungsanlagen kann es für den Maschinenbetreiber vorteilhaft sein, auf die Ergebnisse der Risikobeurteilung des Herstellers zurückgreifen zu können. Grundsätzlich ist der Hersteller nicht verpflichtet, seine Risikobeurteilung mit seinem Produkt an den Kunden auszuliefern. Hier emp-

fehlt es sich, bereits im Rahmen der Kaufverhandlungen betreiberseitig die Zurverfügungstellung der Risikobeurteilung zu thematisieren (siehe oranges Kästchen gemäß **Abb. 1.2.2.5**) – dies gilt insbesondere für unvollständige Maschinen.

1.3 Prüfungen von Maschinen durch anerkannte Stellen

Dipl.-Ing. Hans-Michael Porcher

Bei vielen Maschinen ist es ausreichend, dass der Hersteller die Konformität der Maschine zu den Sicherheitsanforderungen, die sich aus der EG-Maschinenrichtlinie und ggf. aus den harmonisierten Normen ergeben, nach bestem Wissen selbst bewertet. Liegt das Ergebnis „Konformität ist gegeben“ vor, stellt der Hersteller die EG-Konformitätserklärung aus und bringt das CE-Zeichen auf der Maschine an. In diesen Fällen erfolgt die Konformitätsbewertung ausschließlich durch den Maschinenhersteller selbst!

Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, eine unabhängige Stelle in das Konformitätsbewertungsverfahren einzubinden.

Unabhängige Stellen können z. B. sogenannte benannte Stellen³⁶ (englisch: Notified Bodies NB) oder GS-Stellen³⁷ sein.

Das CE-Zeichen ist nicht mit dem Prüfzeichen einer unabhängigen Stelle zu verwechseln!



Abb. 1.3.1: GS-Zeichen der Prüf- und Zertifizierungsstelle Elektrotechnik (ET)



Abb. 1.3.2: Euro Test-Zeichen der Prüf- und Zertifizierungsstelle Druck und Papierverarbeitung (DP)



Abb. 1.3.3: DGUV Test-Zeichen der Prüf- und Zertifizierungsstelle Elektrotechnik (ET)

³⁶ Benannte Stellen gemäß Artikel 14 Richtlinie 2006/42/EG sind neutrale und unabhängige Organisationen, die von einem EU-Mitgliedstaat benannt und dann bei der Europäischen Kommission gelistet werden können. Hauptaufgabe einer benannten Stelle ist es, die Konformitätsbewertung von Produkten des freien Warenverkehrs durchzuführen, wenn die Bewertung für das betreffende Produkt gemäß den anzuwendenden EU-Richtlinien vorgesehen ist und damit das Risiko für Anwender der geprüften Produkte zu minimieren. Sie können aber auch auf freiwilliger Basis eingeschaltet werden, sofern dies nicht zwingend erforderlich ist. Die benannte Stelle verfügen über eine nachgewiesene Kompetenz zur Beurteilung der Konformität, z. B. auf dem Gebiet der EG-Maschinenrichtlinie. Jede dieser benannten Stellen besitzt eine eindeutige Kenn-Nr., unter der diese Stelle bei der Europäischen Kommission gelistet ist. Die Liste der benannten Stellen kann bei der Europäischen Kommission oder der ZLS eingesehen werden.

³⁷ GS-Stellen gemäß § 23 ProdSG sind neutrale und unabhängige Prüf- und Zertifizierungsstellen, die von der Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik (ZLS) für den jeweiligen Bereich die Befugnis erhalten, GS-Zeichen auf Basis einer Baumusterprüfung zu vergeben. Die Liste der GS-Stellen kann auf den Homepages der ZLS oder der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) eingesehen werden.

Bei den Prüfzeichen der unabhängigen Stellen gibt es neben dem GS-Zeichen z. B. das DGUV Test-Zeichen und das ET-Zeichen, die nach einer erfolgreichen Prüfung vergeben werden.

Mit Vergabe dieser Prüfzeichen ist immer eine regelmäßige Überwachung der Fertigungsstätte des Herstellers durch die unabhängige Stelle verbunden. Somit ist sichergestellt, dass die mit dem Prüfzeichen ausgelieferte Maschine mit dem zertifizierten Baumuster übereinstimmt.

Maschinen und Anlagen, die von berufsgenossenschaftlichen Prüfstellen geprüft und zertifiziert wurden, sind im Internet gelistet³⁸.

Zu jedem Prüfzeichen gibt es ein Zertifikat, das die Zertifizierungsstelle bei positivem Ergebnis der Prüfung ausstellt. In diesem Zertifikat steht, nach welchen Grundlagen (Normen, Richtlinien usw.) die Prüfung durchgeführt wurde.

Bei Beschaffung einer zertifizierten Maschine kann der Betreiber³⁹ davon ausgehen, dass diese den sicherheitstechnischen Anforderungen, die für sie zum Zeitpunkt der Bereitstellung auf dem Markt gelten, entspricht.

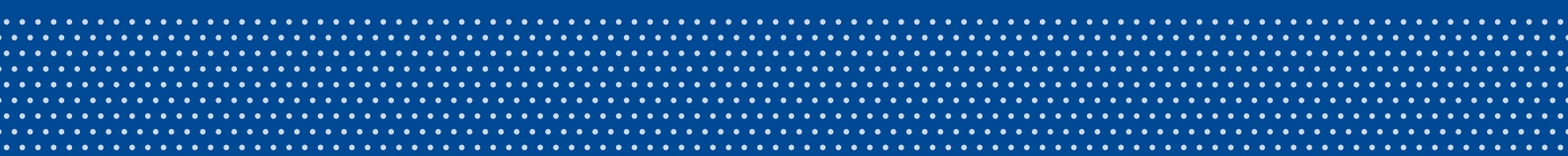
³⁸ Siehe Datenbank der geprüften Produkte: www.dguv.de/dguv-test/zert-recherche/index.jsp

³⁹ Zu den Verpflichtungen des Arbeitgebers bei der Bereitstellung von Maschinen siehe auch § 5 Abs. 3 BetrSichV



2

Beschaffung von Maschinen

- 2.1 Serienmaschinen
 - 2.2 Sondermaschinen
 - 2.3 Unvollständige Maschinen
 - 2.4 Auswechselbare Ausrüstungen
 - 2.5 Gebrauchte Maschinen
 - 2.6 Verkettete Anlagen
 - 2.7 Beschaffung von Maschinen
außerhalb des Europäischen
Wirtschaftsraums
- 

2 Beschaffung von Maschinen

Dr.-Ing. Reinhard Lux

Zahlreiche Anforderungen an neue Maschinen haben Sie in dieser Broschüre bereits kennengelernt. Umfangreiche Anforderungen auf Basis der Maschinenrichtlinie und zum Teil zahlreiche harmonisierte Normen gilt es, bei einer Maschinen-Neubestellung zu berücksichtigen.

Neben den für den späteren Produktionserfolg relevanten Maschinendaten trägt auch die vorschriftengerechte Ausrüstung der Maschinen unmittelbar zu einem reibungslosen Betrieb der neu erworbenen Produkte bei. Jeder vermiedene Arbeitsunfall reduziert nachhaltig die Ausfallquote der Beschäftigten und führt unmittelbar zu einer gesteigerten Toleranz gegenüber neu in Betrieb genommenen Fertigungseinrichtungen.

Aber neben dem Neukauf von Maschinen gilt es, diverse andere Arten einer erstmaligen oder auch erneuten Bereitstellung von Maschinen im Betrieb zu betrachten, z. B.:

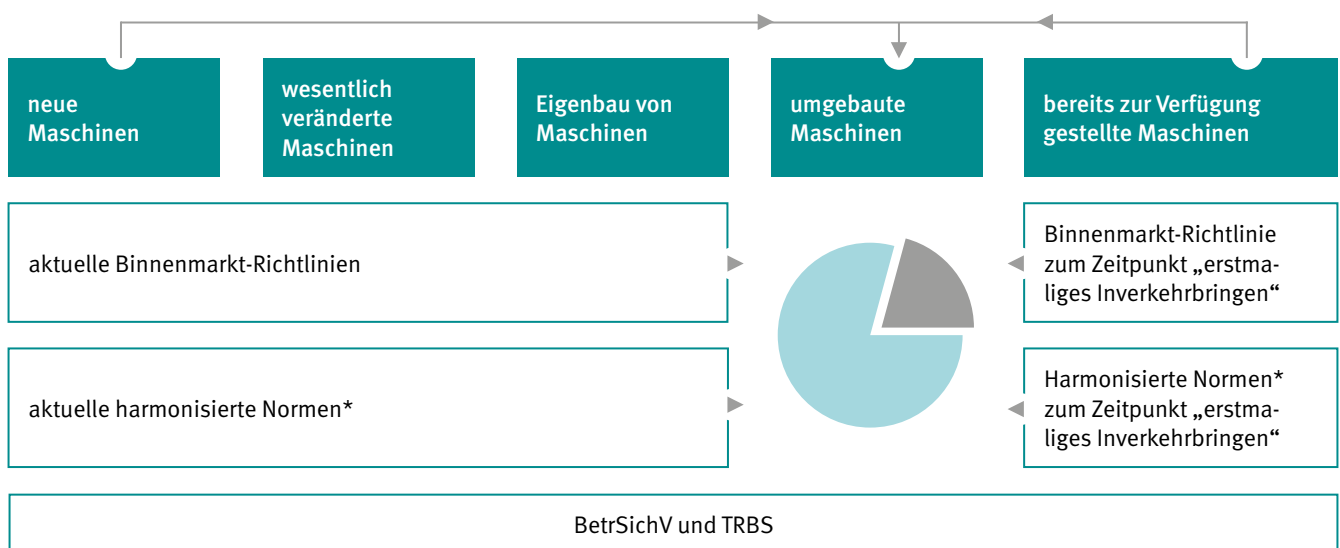
- Umbau bereits in Betrieb genommener Maschinen und erneute Bereitstellung für die Beschäftigten,
- Eigenbau von Maschinen mit anschließendem Einsatz im eigenen Unternehmen,
- Kauf gebrauchter Maschinen,
- Umbau von Maschinen in umfangreicher Art, sodass eine wesentliche Änderung vorliegt.

Zwangsläufig ergibt sich die Frage, welche Rechtsvorschriften abweichend von den Anforderungen der Maschinenrichtlinie im Einzelfall zur Anwendung kommen müssen. Die Betriebssicherheitsverordnung verpflichtet den Arbeitgeber, also hier an erster Stelle den Maschinenbetreiber, Maschinen entsprechend dem Stand der Technik einzusetzen und betreiben zu lassen. Die Betriebssicherheitsverordnung hebt dabei auf den Stand der Technik zum sicheren Betrieb von Maschinen ab – die zugehörigen Technischen Regeln für Betriebssicherheit konkretisieren die Verordnungsanforderungen.

Der Arbeitgeber kann bei Einhaltung der Technischen Regel davon ausgehen, dass er die entsprechenden Anforderungen der Verordnungen erfüllt. Wählt er eine andere technische und/oder organisatorische Lösung für den sicheren Betrieb seiner Maschine, muss er damit mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten gewährleisten.

Die Betriebssicherheitsverordnung fordert damit keinesfalls ein identisches technisches Niveau aller Maschinen gemessen am Stand der Technik. Gleichzeitig existiert jedoch auch kein Bestandsschutz für ältere Maschinen.

Abb. 2 gibt einen Überblick über unterschiedliche Anforderungen an Arbeitsmittel (hier für Maschinen) in Abhängigkeit von deren Baujahr und dem Umfang möglicher durchgeführter Umbaumaßnahmen.



* oder mindestens gleichwertiges Sicherheitsniveau

Abb. 2: Die Summe der auf Maschinen anzuwendenden Rechtsvorschriften und Regelwerke kann in Abhängigkeit des Baujahrs und der Änderungen an Maschinen variieren!

Beschaffung von Maschinen

Generell unterliegen alle neuen, wesentlich zu veränderten und zum Eigenbau anstehenden Maschinen den Anforderungen der aktuellen Binnenmarktrichtlinien sowie der harmonisierten Normen im Maschinenbereich. Bereits zur Verfügung gestellte Maschinen – hier kann es sich im Einzelfall durchaus um Jahrzehnte alte Maschinen handeln – unterliegen dem Maßstab der zum Zeitpunkt der ersten Inbetriebnahme geltenden Binnenmarktrichtlinien und damaliger korrespondierender Normen.

Da für alle Maschinen pauschal die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung umzusetzen sind, hat der Arbeitgeber anlassbezogen festzustellen, welche über die ehemaligen Anforderungen für ältere Maschinen hinausgehenden Anforderungen für deren weiteren sicheren Betrieb umzusetzen sind.



Die rechtliche Verantwortung für den sicheren Betrieb aller Maschinen liegt somit beim Betreiber. Seine Verantwortung beginnt bereits mit der Beschaffung der Maschinen, da er, anders als der Hersteller, über die Kenntnisse der Verwendungsrandbedingungen verfügt. Es erscheint daher als sinnvoll, Beschaffungsprozesse von Maschinen zu systematisieren. Im Zusammenhang mit Beschaffungsprozessen werden häufig die Begriffe Lasten- und Pflichtenheft benutzt.

Das **Lastenheft**⁴⁰ wird seitens des Auftraggebers erstellt und beschreibt, welche Anforderungen ein zu beschaffendes Produkt zu erfüllen hat. Je genauer technische Randbedingungen, aber auch betriebstechnische Verwendungsbedingungen aufgezeigt werden, umso konkreter sind die Informationen für den Auftragnehmer, z. B. den Maschinenhersteller, zur Abgabe eines Angebots. Mit einem anspruchsvollen Lastenheft liegt gleichzeitig die Grundlage für eine erfolgreiche, den Wünschen des Auftraggebers entsprechende Herstellung einer Maschine vor.

Das **Pflichtenheft** kommt herstellerseitig zur Anwendung. Der Maschinenhersteller erstellt in ihm eine Beschreibung zur Realisierung aller Anforderungen des Lastenheftes. Im Sinne konkreter Vorgaben für die Mitarbeiter des Maschinenherstellers beschreibt das Pflichtenheft Realisierungsanforderungen zur Umsetzung des Lastenheftes.

2.1 Serienmaschinen

Dipl.-Ing. Norbert Schilling

Zur Beschaffung von **Serienmaschinen** muss der Betreiber entsprechend seinen Anforderungen eine Maschine aus den Angeboten der Hersteller auswählen. Für den Beschaffungsprozess ergibt sich folgender Ablauf:

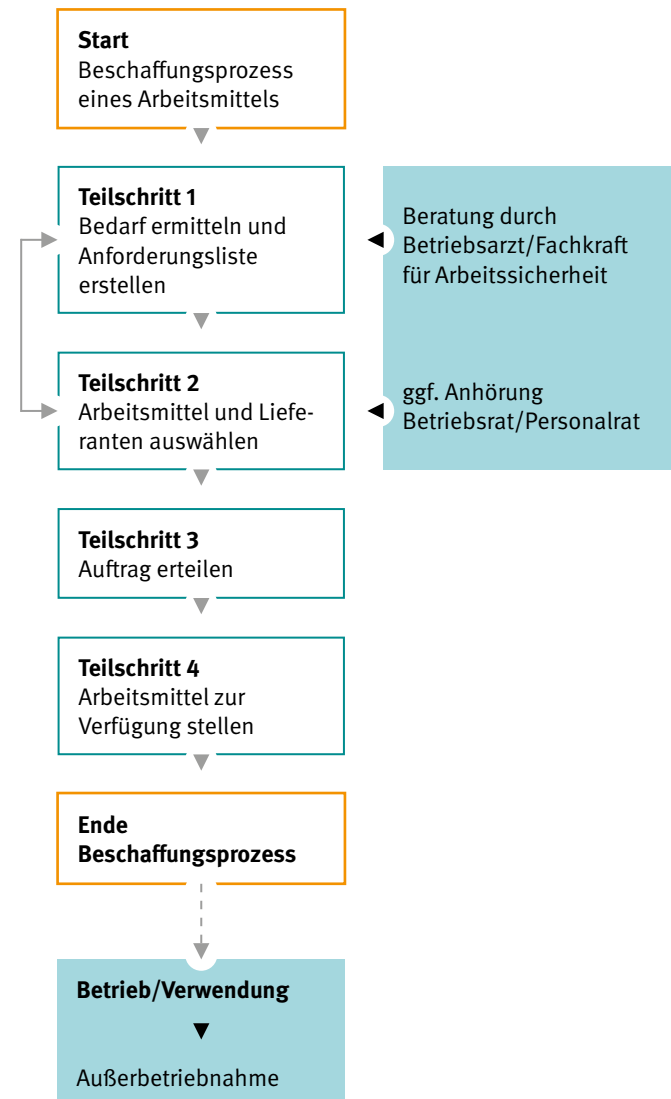


Abb. 2.1: Grafische Darstellung des Beschaffungsprozesses von Maschinen⁴¹

⁴⁰ Siehe auch „Vorgehensweise bei der Erstellung von Lasten-/Pflichtenheften“ (VDI 2519). Die VDI-Richtlinie bietet eine übersichtliche Gliederung für Lasten- und Pflichtenhefte an.

⁴¹ Zum Beschaffungsprozess von Maschinen siehe auch Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit „Beschaffung von Arbeitsmitteln“ (BekBS 1113)

Für die Bedarfsermittlung und Erstellung der **Anforderungsliste durch den Maschinenbetreiber (Lastenheft)** sollen z. B. nachfolgende Punkte Berücksichtigung finden:

- **Produktionsaufgabe**
Erforderliche Leistungsparameter, Werkzeug-Spektrum, Hilfsstoffe wie Kühlschmiermittel, ...
- **Prozessbedingungen**
Erforderliche Betriebsarten wie Automatik, Einrichten, Prozessbeachtung, Störungsbeseitigung
- **Umgebungsbedingungen**
Temperatur, Lärm, Spritzwasser, verfügbarer Platz
- **Aufstellungsbedingungen und Anforderungen**
Fundamente für die Aufstellung, Podeste, Laufstege, sonstige bauliche Einrichtungen für Betrieb und Wartung
- **Anschlüsse und Infrastruktur**
Strom, Druckluft, Wasser, Gase, Absaugung, Beschilderung mittels Kran, Flurförderzeuge oder Stetigförderer
- **Sicherheitsanforderungen**
Sicherheitsabstände, Schutzeinrichtungen, Brand- und Explosionsschutz
- **Ergonomie/Bedienbarkeit**
Steuerungskonzept, Mensch-Maschine-Schnittstellen, Zugänge, Bedienplätze
- **Qualifikation der Mitarbeitenden**
Maschinenbediener (angelernte Beschäftigte, Facharbeiter, Facharbeiter mit Zusatzqualifikation), Instandhaltungspersonal (eigene/vom Hersteller)
- **Wartungsanforderungen**
Personal, Intervalle, Zugänge und Hilfsmittel, sicheres Ableiten von Restenergien, Sichern hochgehaltener Lasten/Achsen

- **Anzuwendende Normen**
- **Prüfzeichen**
GS, DGUV-Test, ET

Bei der Auswahl der Maschine empfiehlt es sich, die Anforderungsliste mit den Eigenschaften der angebotenen Maschinen abzugleichen. Insbesondere bei komplexeren Maschinen ist eine genauere Sichtung folgender Unterlagen sinnvoll:

- Liefer- und Leistungsumfänge
- Maßnahmen bei Installation (Platzbedarf, Fundament, Absaugung...)
- Sicherheitskonzept
- Betriebsanleitung mit Beschreibung aller Betriebsarten/-zustände, Warnung vor Restgefahren, Angaben zur bestimmungsgemäßen Verwendung und vorhersehbarer Fehlanwendung
- Hinweise zu Prüfungen und zur Instandhaltung
- Maschinenlärmission
- Konformitätserklärung

Ist die richtige Maschine gefunden, kann der Auftrag erteilt werden. Nachdem die Maschine geliefert und aufgebaut ist, erfolgt die **Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme**.

Kapitel
4

2.2 Sondermaschinen

Dipl.-Ing. Norbert Schilling

Häufig erfolgt die Fertigung komplexer Produkte so spezialisiert, dass zu diesem Zweck keine Serienmaschinen am Markt verfügbar sind. Die Beschaffung von Sondermaschinen ist wesentlich aufwändiger als die Beschaffung von Serienmaschinen und bedingt eine intensive Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber (Kunde) und Auftragnehmer (Hersteller/Lieferant).

Da für die speziellen Fertigungsbedürfnisse des Maschinenbetreibers keine Serienmaschine am Markt verfügbar ist, sollte er dem potenziellen Hersteller detaillierte Angaben zur Beschaffenheit der gewünschten Maschine in einem Lastenheft zusammenstellen. Es empfiehlt sich, das Lastenheft der Ausschreibung beizufügen und zum Bestandteil des Vertrages zu machen.

Auf Basis des Lastenheftes des Betreibers erstellt der Hersteller ein **Pflichtenheft**, in dem hinterlegt ist, wie die Kundenanforderungen konkret umgesetzt werden sollen.



Weitere Informationen

- ▶ Umfassende Informationen zu Lasten- und Pflichtenheften finden Sie u. a. in VDI 2519

Beschaffung von Maschinen

Wesentliche Punkte des Pflichtenhefts sind:

- Prüfung des Lastenheftes auf Realisierbarkeit
- Realisierung der Anforderungen des Lastenheftes
- Detaillierung der Betreibervorgaben
- Beschreiben der Realisierungsanforderungen
- Abgleich auf Widerspruchsfreiheit mit dem Lastenheft
- Genehmigung durch den Auftraggeber

Auf Grundlage der VDI-Richtlinie 2519 stellt das Pflichtenheft nach der Genehmigung durch den Auftraggeber eine verbindliche Vereinbarung im Rahmen des Vertrags zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer dar. Die Auftragsabwicklung findet in mehreren Schritten wie Vorentwurf,

Angebot, Konstruktionsentwurf statt. Nach jedem Schritt sollte eine Freigabe vom Auftraggeber eingeholt werden.

Das Ablaufschema macht deutlich, dass es nach jedem Teilschritt eine Besprechung oder eine Freigabe zwischen Kunde und Hersteller geben sollte. Von der Anfrage bis zur Abnahme ist eine sehr enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit erforderlich, so dass Missverständnisse bereits im Vorfeld ausgeräumt werden können. Später sind diese nur noch mit erheblichem Aufwand zu beheben und führen immer wieder zu fertigungstechnisch und sicherheitstechnisch unbefriedigenden Lösungen.

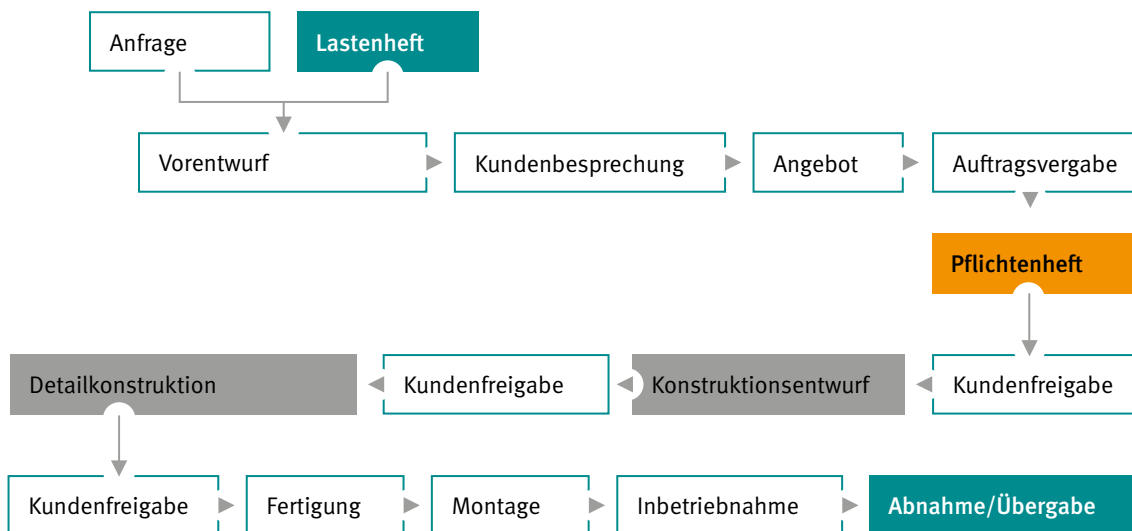


Abb. 2.2: Beispiel für einen Ablauf des Beschaffungsprozesses von Maschinen gemäß VDI 2519

2.3 Unvollständige Maschinen

Dipl.-Ing. Norbert Schilling

Als **unvollständige Maschine**⁴² im Sinne der Maschinenrichtlinie gelten Produkte, die für sich genommen keinen bestimmten Verwendungszweck haben und ausschließlich für den Einbau in eine Gesamtmaschine vorgesehen sind. *Als unvollständige Maschinen gelten z. B. Antriebssysteme.*

Unvollständige Maschinen können in aller Regel die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanfor-

derungen nach Maschinenrichtlinie nicht vollständig erfüllen. Sie dürfen dann kein CE-Zeichen tragen und es darf keine Konformitätserklärung für eine unvollständige Maschine ausgestellt werden. Bei unvollständigen Maschinen muss eine **Einbauerklärung**⁴³ mitgeliefert werden. Die Einbauerklärung ist eine rechtsverbindliche Erklärung des Herstellers oder seines Bevollmächtigten und erfüllt u. a. folgenden Zweck:

⁴² Zum Begriff der unvollständigen Maschine siehe auch Artikel 2 g) Richtlinie 2006/42/EG: „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 der Maschinenrichtlinie zu bilden.“

⁴³ Zur Einbauerklärung siehe Anlage II B. Richtlinie 2006/42/EG

Der Käufer/Betreiber der unvollständigen Maschine soll darüber unterrichtet werden, dass die unvollständige Maschine nicht in Betrieb genommen werden darf, bis für die vollständige Maschine, in welche sie eingebaut werden soll, die Übereinstimmung mit der Maschinenrichtlinie erklärt wurde.

Zusätzlich sind unvollständige Maschinen mit einer **Montageanleitung** auszuliefern. In dieser ist festzulegen, wie die unvollständige Maschine ordnungsgemäß einzubauen ist.

Zusätzlich zur Einbauerklärung und zur Montageanleitung sollte der Hersteller der unvollständigen Maschine eine Betriebsanleitung mitliefern, sofern diese Anleitung für einen späteren sicheren Betrieb der Gesamtmaschine erforderlich ist.

Von einer unvollständigen Maschine gehen Gefahren aus, die erst durch das Schutzkonzept der vollständigen Maschine abgesichert werden.

Der Hersteller der vollständigen Maschine, in die die unvollständige Maschine eingebaut werden soll, montiert entsprechend den Festlegungen in der Montageanleitung und nimmt die Einbauerklärung zu den technischen Unterlagen der vollständigen Maschine.

Erklärung für den Einbau einer unvollständigen Maschine

(entsprechend Anhang II, Richtlinie 2006/42/EG)

Hersteller (autorisierte/ Bevollmächtigte(r))*

Für die Zusammenstellung der techn. Unterlagen bevollmächtigte Person (Firmenbezeichnung; vollständige Anschrift)

Beschreibung u. Identifizierung der Maschine (Name; Anschrift) (allg. Bezeichnung; Funktion; Modell; Typ; Serien-Nr.; Handelsbezeichnung)

Diese Maschine erfüllt alle einschlägigen Bestimmungen der

- Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)
- ggf. Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie)
- ggf. Richtlinie 2014/30/EU (EMV-Richtlinie)

EG-Baumusterprüfung (benannte Stelle; Name; Anschrift; Kenn-Nr.)

EG-Baumusterprüf-Beschleunigungs-Nr.

Verfahren der umfassenden Qualitätssicherung (benannte Stelle; Name; Anschrift; Kenn-Nr.)

Fundstellen angewandter harmonisierter Normen (DIN EN; DIN EN ISO)

Fundstellen sonstiger angewandter Normen/Spezifikationen (DIN; VDE)

Ort u. Datum der Erklärung Unterschrift; Angaben zur unterschriftsberechtigten Person

* Anforderungen können auch in einer Anlage aufgeführt sein. Es ist auch möglich auf die Abschnitte in der Maschinenrichtlinie zu verweisen, die nicht eingehalten sind.

* Anforderungen können auch in einer Anlage aufgeführt sein. Es ist auch möglich auf die Abschnitte in der Maschinenrichtlinie zu verweisen, die nicht eingehalten sind.

Abb. 2.3: Muster einer Einbauerklärung, siehe Anlage 1



2.4 Auswechselbare Ausrüstungen

Dipl.-Ing. Norbert Schilling

Bei auswechselbarer Ausrüstung handelt es sich um Ausrüstungen bzw. Geräte, die dafür konstruiert wurden, dass sie mit Maschinen zusammengebaut werden können, nachdem die Grundmaschine in Betrieb genommen wurde. Ausrüstung, die vom Hersteller mit einer Maschine zusammengebaut ist, wenn die Maschine in den Verkehr gebracht wird und die nicht dafür vorgesehen ist, dass sie vom Benutzer ausgewechselt werden kann, gilt nicht als auswechselbare Ausrüstung, sondern als Teil der Maschine.

Einer oder mehrere Bestandteile der auswechselbaren Ausrüstung können vom Maschinenhersteller zusammen mit der Grundmaschine oder aber von einem anderen Hersteller geliefert werden. In beiden Fällen gilt jeder Bestandteil der auswechselbaren Ausrüstung als separates Produkt, ist zusammen mit einer gesonderten EG-Konformitätserklärung zu liefern und muss das CE-Kennzeichen tragen und mit einer eigenen Montageanleitung geliefert werden.

Dass die auswechselbare Ausrüstung für den Anbau an der Maschine vorgesehen ist, bedeutet, dass die Kombination von Grundmaschine und auswechselbarer Ausrüstung als in sich geschlossenes Ganzes funktioniert. Wird eine Ausrüstung mit einer Maschine verwendet, aber nicht mit dieser zusammengebaut, gilt sie nicht als auswechselbare Ausrüstung.

Beispiele auswechselbarer Ausrüstungen sind: Stützen und Träger, die für den Zusammenbau mit tragbaren handgeführten Maschinen vorgesehen sind, so dass diese zu ortsfesten Maschinen umgebaut werden, auswechselbare Vorschubeinheiten für Holzbearbeitungsmaschinen.

Auswechselbare Ausrüstungen können vom Hersteller der Grundmaschine oder von einem anderen Hersteller in Verkehr gebracht werden. Grundsätzlich hat der Hersteller in seiner Betriebsanleitung der auswechselbaren Ausrüstung die Maschinen zu benennen, die mit seiner

Ausrüstung auf sichere Weise montiert und verwendet werden können, und zwar entweder durch Angabe der technischen Merkmale der Maschine oder erforderlichenfalls durch Angabe bestimmter Maschinenmodelle. Außerdem muss er die erforderlichen Anweisungen für eine sichere Montage und einen sicheren Gebrauch der auswechselbaren Ausrüstung bereitstellen.

Der Hersteller der auswechselbaren Ausrüstung hat dafür zu sorgen, dass die Kombination von auswechselbarer Ausrüstung und Grundmaschine, an der die Ausrüstung montiert werden soll, sämtliche einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen gemäß Anhang I erfüllt, und muss das entsprechende Konformitätsbewertungsverfahren durchführen.

2.5 Gebrauchte Maschinen

Dr.-Ing. Reinhard Lux

Diese Broschüre betrachtet auch die Bereitstellung gebrauchter Maschinen. Generell handelt es sich dabei um Maschinen, die nach ihrem erstmaligen Inverkehrbringen in einem Unternehmen als Gebrauchtmaschinen bei einem anderen Betreiber erneut zur Verwendung durch die Beschäftigten bereitgestellt werden. Aber auch die erneute Verwendung von Maschinen im selben Unternehmen nach erfolgten Umbaumaßnahmen führt zur Bereitstellung von Gebrauchtmaschinen.

Die beim Kauf, aber auch bei der erneuten Verwendung einer Maschine zu berücksichtigenden sicherheitstechnischen Anforderungen sind vielfältig und werfen insbesondere bei Maschinen, die viele Jahre oder sogar Jahrzehnte alt sind, zahlreiche Fragen auf.

Beim Kauf einer Gebrauchtmaschine sind zwei Fallgestaltungen zu unterscheiden:

Generell ist der Anspruch zu erheben, dass die Beschäftigten, unabhängig vom Alter und der Herkunft der jeweiligen Maschine, bei deren Verwendung ausreichend vor möglichen Gefährdungen geschützt sind.



- Beschaffung innerhalb des Europäischen Wirtschaftsraums (EWR)⁴⁴
 - Maschinen vor 1995
 - Maschinen ab 1995
- Beschaffung außerhalb des EWR ungeachtet des Baujahrs

2.5.1 Beschaffung neuerer Gebrauchtmaschinen mit Baujahren ab 1995 innerhalb des EWR

Hier greifen pauschal die Anforderungen des Produktsicherheitsgesetzes⁴⁵ an die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt. Maschinen unterliegen seit diesem Zeitpunkt den Anforderungen der Produktsicherheitsverordnung, die die europäische Maschinenrichtlinie auf Basis des Produktsicherheitsgesetzes in nationales Recht überführt hat. Hierdurch müssen alle Maschinen, somit auch alle Gebrauchtmaschinen ab Baujahr 1995, den Anforderungen der Maschinenrichtlinie genügen.

Zu beachten ist, welche Version der Maschinenrichtlinie auf die jeweilige Gebrauchtmaschine anzuwenden ist:

- ab 1. Januar 1995
Maschinenrichtlinie 89/392/EWG⁴⁶
- ab dem 29. Dezember 2009
Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

Gebrauchtmaschinen aus EWR-Ländern mussten ebenfalls ab 1995 in ihren Ursprungsländern den Anforderungen der Maschinenrichtlinie entsprechen.

Generell müssen alle an dieser Stelle betrachteten Maschinen u. a. über eine Konformitätserklärung, eine Konformitätskennzeichnung (CE-Zeichen) sowie über eine Gebrauchs-/Betriebsanleitung verfügen.

⁴⁴ Europäischer Wirtschaftsraum (EWR) siehe auch Abschnitt 1.1

⁴⁵ § 3 Abs. 1 ProdSG: „Soweit ein Produkt einer oder mehreren Rechtsverordnungen nach § 8 Absatz 1 unterliegt, darf es nur auf dem Markt bereitgestellt werden, wenn es

1. die darin vorgesehenen Anforderungen erfüllt und

2. die Sicherheit und Gesundheit von Personen oder sonstige in den Rechtsverordnungen nach § 8 Absatz 1 aufgeführte Rechtsgüter bei bestimmungsgemäßer oder vorhersehbarer Verwendung nicht gefährdet.“

⁴⁶ Richtlinie des Rates vom 14. Juni 1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen (89/392/EWG)



Abb. 2.5: Gebrauchte alte Drehmaschine

Auf Betrachtungen zu sicherheitstechnischen Anforderungen und möglicher erforderlicher Nachrüstungen darf nur verzichtet werden, wenn die Gebrauchtmaschine als Antiquität zu Ausstellungszwecken verwendet wird.

Bitte beachten Sie die Übergangsfristen

Bitte beachten Sie, dass die Zeitpunkte zur verbindlichen Anwendung der jeweiligen Maschinenrichtlinie vom Datum des Inkrafttretens abweichen. Dies ist begründet in den Festlegungen zur Umsetzungsfrist der Richtlinien durch die Mitgliedsstaaten. Die Maschinenrichtlinie 89/392/EWG sah als nationales Umsetzungsdatum den 31. Dezember 1992 vor. Im Rahmen der nationalen deutschen Umsetzung der Richtlinie durch die Neunte Verordnung zum Gerätesicherheitsgesetz⁴⁷ wurde jedoch eine Übergangsfrist eingeräumt. Hiernach durften Maschinen die zum 31.12.1992 den geltenden Bestimmungen der Verordnung genügten, bis zum 31. Dezember 1994 in Verkehr gebracht werden.

2.5.2 Beschaffung älterer Gebrauchtmaschinen mit Baujahren vor 1995 innerhalb des EWR

Für ältere Gebrauchtmaschinen mit Baujahren vor 1995 galten in den diversen EWR-Mitgliedsstaaten ausschließlich die jeweiligen nationalen Bau- und Ausrüstungsanforderungen. Eine gemeinsame europäische Maschinenrichtlinie zur Schaffung eines Binnenmarktes für Maschinen lag zwar ab 1989 vor, war jedoch erst Ende 1992 national umzusetzen und in Deutschland erst ab 1995 durch Maschinenhersteller zwingend anzuwenden.

Zum einen wird es im Einzelfall nur mit erheblichem Aufwand möglich sein, die konkreten früheren nationalen Anforderungen der unterschiedlichen EWR-Staaten für ältere Gebrauchtmaschine zu ermitteln, zum anderen stellen diese nationalen Vorschriften keinerlei Maßstab für eine zulässige aktuelle Bereitstellung älterer Gebrauchtmaschinen in Deutschland dar.

Die für neuere Gebrauchtmaschinen anzuwendenden Anforderungen des Produktsicherheitsgesetzes⁴⁸ greifen nicht für ältere Gebrauchtmaschinen.

Das Produktsicherheitsgesetz⁴⁹ lässt jedoch auch die Bereitstellung älterer Maschinen, die nicht der Maschinenverordnung unterliegen, auf dem Markt zu, sofern bei bestimmungsgemäßer oder vorhersehbarer Verwendung die Sicherheit und Gesundheit von Personen nicht gefährdet werden. Zur Beurteilung dieser Anforderung an Maschinen sind insbesondere zu berücksichtigen:

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

⁴⁷ Siehe § 6 Abs.2 Neunte Verordnung zum Gerätesicherheitsgesetz (Maschinenverordnung – 9. GSGV)

⁴⁸ Siehe Fußnote⁴⁴

⁴⁹ Siehe § 3 Abs. 2 ProdSG

Das Produktsicherheitsgesetz⁵⁰ führt darüber hinaus deutlich aus, dass die Möglichkeit, einen höheren Sicherheitsgrad zu erreichen (z. B. durch mögliche Umrüstungsmaßnahmen an einer Gebrauchsmaschine) oder die Verfügbarkeit anderer Maschinen, die ein geringeres Risiko darstellen, kein ausreichender Grund ist, ein Produkt als gefährlich einzustufen.

In Ergänzung der vorgestellten grundlegenden Anforderungen des Produktsicherheitsgesetzes sind vom Käufer und ggf. späteren Betreiber auch die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung einzuhalten. Diese Anforderungen der Verordnung gelten für alle neuen und unabhängig vom Baujahr für alle gebrauchten Maschinen und werden im folgenden Kapitel vorgestellt.

2.5.3 Allgemeine Anforderungen an Gebrauchsmaschinen

Ungeachtet aller Betrachtungen zum Baujahr und dem EWR-Herkunftsland einer zum Kauf anstehenden Gebrauchsmaschine ist der Käufer als späterer Betreiber des Produkts verpflichtet, die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung bei der Verwendung dieser Gebrauchsmaschine sicherzustellen.

Auch wenn die Verordnung der sicheren Verwendung von Arbeitsmitteln dient, also keine Bau- und Ausrüstungsanforderungen z. B. an Maschinen enthalten dürfte, findet sich dennoch eine Reihe baulicher Basisanforderungen im Verordnungstext. Die sichere Verwendung von Maschinen setzt im Vorfeld die Umsetzung dieser vorhandenen baulichen Mindestanforderungen voraus. So beinhaltet die Betriebssicherheitsverordnung⁵¹ bauliche Anforderungen an Maschinen u. a. zu den Aspekten

- Standsicherheit
- sicherheitstechnische Ausrüstung
- Belastbarkeit
- Schutzeinrichtungen gegen Gefahrquellen
- sichere Zugänge
- Schutz gegen Absturz
- Schutz gegen bewegliche Teile



Diese direkten, aber auch indirekten Anforderungen an die technische Ausführung von Maschinen gelten für alle Maschinen unabhängig vom Baujahr. Da die Maschinenrichtlinie zum Zeitpunkt des erstmaligen Inverkehrbringens älterer Gebrauchsmaschinen noch nicht existierte, stellen die beschriebenen Mindestanforderungen der Betriebssicherheitsverordnung eine wesentliche Grundlage für eine zulässige Bereitstellung dieser Maschinengruppe dar.

Beim Kauf einer älteren Gebrauchsmaschine ist der Käufer daher gut beraten, die Übereinstimmung der zum Kauf anstehenden älteren Gebrauchsmaschine mit den Anforderungen der BetrSichV festzustellen. Anderenfalls obliegt es seiner Verantwortung, die Übereinstimmung selber herzustellen.

Die Verordnung verpflichtet den Maschinenbetreiber, als Ergebnis seiner Gefährdungsbeurteilung die erforderlichen Schutzmaßnahmen für eine sichere Verwendung der Maschine, hier der Gebrauchsmaschine, festzulegen. Dabei sind die Schutzmaßnahmen sowie die Maschinenverwendung entsprechend dem Stand der Technik auszuführen.

Wird der Stand der Technik als Bau- und Ausrüstungsstandard interpretiert, der in der jeweils neusten Ausgabe einer nationalen oder harmonisierten Norm fixiert ist, erfüllen im Einzelfall auch neuwertige Maschinen nicht das aktuelle Anforderungsprofil.

Insbesondere für ältere Gebrauchsmaschinen sind diese Anforderungen unter Berücksichtigung des Standes der Technik häufig nur erschwert und im Einzelfall gar nicht zu realisieren.

Die in der BetrSichV erhobene Anforderung, dass Maschinen erst verwendet werden dürfen, nachdem der Arbeitgeber festgestellt hat, dass ihre Verwendung nach dem Stand der Technik sicher ist, wirft für die geplante Verwendung von Gebrauchsmaschinen zusätzliche Fragen auf.

⁵⁰ Siehe § 3, Abs. 2, Satz 2 ProdSG

⁵¹ Zu direkten und indirekten Bau- und Ausrüstungsanforderungen an Maschinen siehe u. a. §§ 6, 8 u. 9 BetrSichV



Abb. 2.5.3: Grundpflichten des Arbeitgebers bei der Verwendung von Maschinen gemäß § 4 BetrSichV

Hier ist zu berücksichtigen, dass die BetrSichV die Erfüllung ihrer Anforderungen als gegeben betrachtet, wenn die Vorgaben der zugehörigen Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) im konkreten Verwendungsfall einer Maschine/Gebrauchtmaschine umgesetzt sind.

Dabei räumt die Verordnung⁵² auch von den TRBS-Regelungen abweichende Lösungen als zulässig ein, wenn hiermit der Arbeits- und Gesundheitsschutz der Beschäftigten gewährleistet ist.



2.5.4 Beschaffung von Gebrauchtmachines aus Nicht-EWR-Staaten

Leichter, wenn auch mit erheblich umfangreicheren Konsequenzen für die sicherheitstechnischen und formalen Anforderungen an die Produkte stellt sich der Kauf von Gebrauchtmachines dar, die nicht aus EWR-Mitgliedsstaaten stammen. Unabhängig vom Baujahr, der Maschinengattung und dem Ursprungsland dürfen diese Gebrauchtmachines nur dann auf dem Markt bereitge-

stellt werden, wenn sie allen Anforderungen der für sie geltenden europäischen Binnenmarktrichtlinien, also z. B. der Maschinenrichtlinie, Niederspannungsrichtlinie oder Druckgeräterichtlinie entsprechen. Allein aus den Vorgaben der Maschinenrichtlinie muss somit für alle Gebrauchtmachines u. a. die Konformitätserklärung vorliegen. Gebrauchtmachines aus Nicht-EWR-Staaten sind daher genau wie neue Machines aus diesen Ländern bei der Beschaffung zu behandeln.

Die aufgezeigten, in Abhängigkeit des Baujahrs und des Herkunftslandes voneinander abweichenden Anforderungen an Gebrauchtmachines stellen für die Käufer erhebliche Hürden vor der Verwendung im eigenen Unternehmen dar. Der Käufer ist daher gut beraten, die wesentlichen Anforderungen an die Gebrauchtmachine im Kaufvertrag zu fixieren.

Insgesamt kann keine Empfehlung für den Kauf von Gebrauchtmachines aus Nicht-EWR-Ländern in Eigenverantwortung des Käufers ausgesprochen werden – dies gilt gleichermaßen für neue Machines. Der Käufer wird in derartigen Fällen zum Inverkehrbringer des neuen oder alten Produkts auf dem deutschen Markt und trägt die

⁵² Siehe § 4, Abs. 3 BetrSichV

alleinige Verantwortung für den ausreichenden sicherheitstechnischen Zustand der von ihm erworbenen Maschine. Ansprüche gegenüber dem Verkäufer sind im Einzelfall nachträglich nur schwer durchzusetzen.

2.5.5 Gebrauchtmachines – Anpassung an den Stand der Technik

Wurde im Rahmen des Kaufs/Verkaufs einer Gebrauchtmachine festgestellt, dass möglicherweise eine **Anpassung an den Stand der Technik** durchzuführen ist, kann auf die „Empfehlungen zur Betriebssicherheit“ (EmpfBS 1114)⁵³ des Ausschusses für Betriebssicherheit zurückgegriffen werden.



Der Anlass zur Überprüfung der Maschinensicherheit ist dabei allein durch den Anlass des Kaufs/Verkaufs der Maschine gegeben. Weist die Gebrauchtmachine einen unzureichenden sicherheitstechnischen Zustand auf, ist in einem ersten Schritt zu klären, in welchem Umfang ergänzende technische Maßnahmen, wie z. B. moderne Schutzeinrichtungen und Maschinensteuerungen, zur Absenkung der Sicherheitsrisiken der Gebrauchtmachine beitragen können.

Dabei dürfen einerseits Kostengesichtspunkte kein pauschales Ausschlusskriterium für den nachträglichen Ein-/Anbau sicherheitstechnischer Komponenten darstellen. Andererseits können Investitionen in Gebrauchtmachines betriebswirtschaftlich nicht vertretbar sein, wenn ihr Umfang die Investition in eine neue Maschine nahe legt.

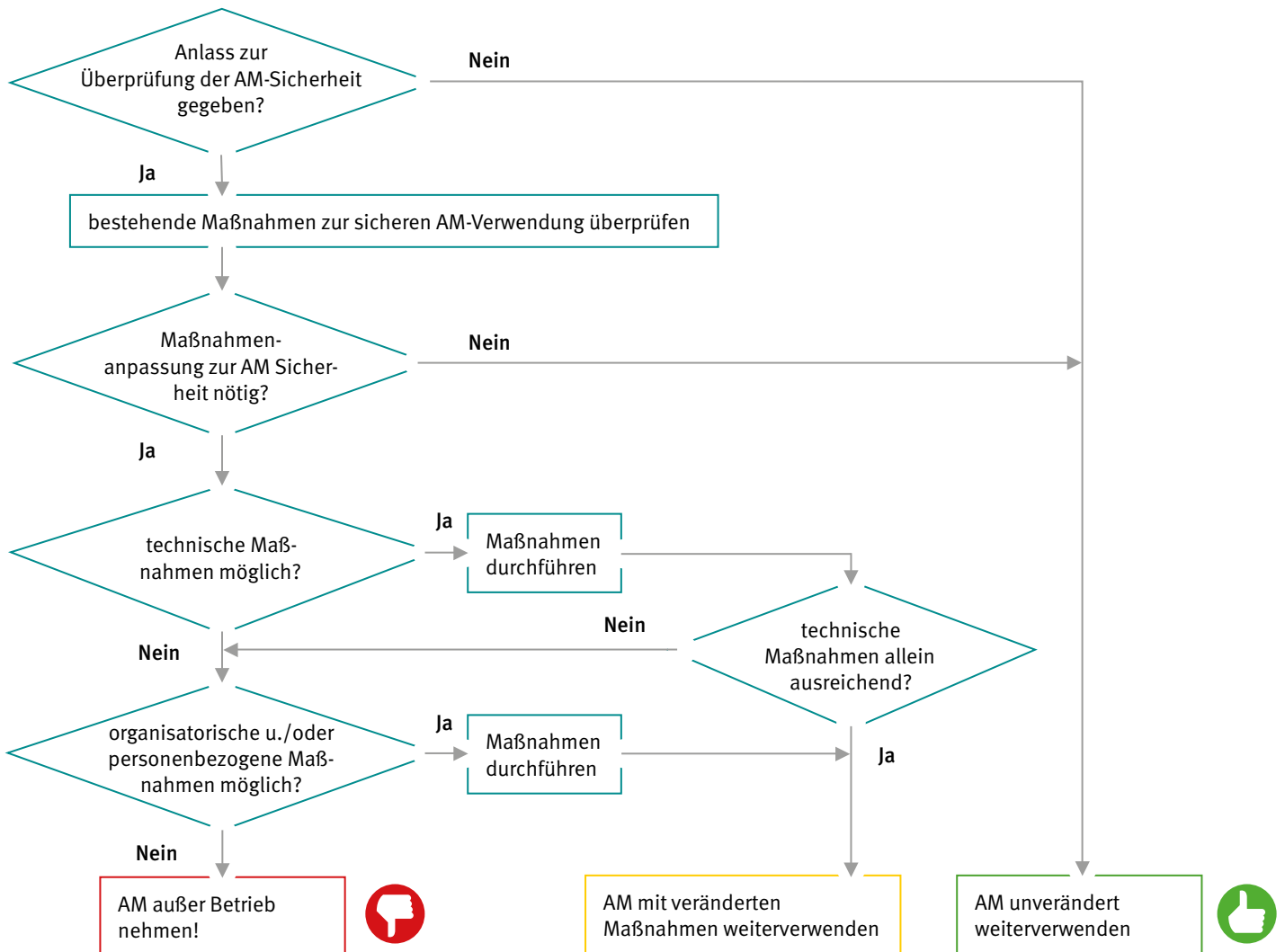


Abb. 2.5.5.: Überprüfung der Maschinensicherheit und Anpassung an den Stand der Technik im Sinne der EmpfBS 1114

⁵³ „Empfehlungen zur Betriebssicherheit – Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmittel“ (EmpfBS 1114); Ausgabe März 2018

Vor diesem Hintergrund wird die Anpassung des Betriebs einer Gebrauchsmaschine an den Stand der Technik i. d. R. durch eine Maßnahmenkombination aus technischen, organisatorischen und ggf. personenbezogenen Schutzmaßnahmen zu realisieren sein. Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass auch derartige Maßnahmenkombinationen im Einzelfall zu umfangreichen Aufwendungen führen.

Werden in Betrieb befindliche Maschinen wesentlich verändert, dürfen sie den Beschäftigten nur bereitgestellt werden, wenn sie den Anforderungen der Maschinenrichtlinie entsprechen. Diese Forderung gilt auch für Gebrauchsmaschinen, die vor dem Verkauf wesentlich verändert wurden. Auch diese Maschinen dürfen beim neuen Betreiber den Beschäftigten nur bereitgestellt werden, wenn sie der Maschinenrichtlinie entsprechen.

Daher sind wesentlich veränderte Maschinen neuen Maschinen gleichgestellt.



Aber wann liegt mit einer Änderung/Anpassung an den Stand der Technik einer Maschine eine wesentliche Veränderung vor? Die Frage hat zu umfangreichen Diskussionen, insbesondere bei den Betreibern von Maschinen, aber auch bei Gebrauchsmaschinenhändlern geführt. Den Begriff der wesentlichen Veränderung durch den Umfang einer Maschinenänderung zu definieren, hat sich nicht als gangbarer Weg herauskristallisiert.

Im Rahmen von Änderungsmaßnahmen an Maschinen ist es vielmehr von zentraler Bedeutung, in welchem Umfang Einfluss auf das Sicherheitsniveau genommen wird und welche Konsequenzen sich für das Risiko der Beschäftigten ergeben. Weitere Informationen werden in Kapitel 3.1 gegeben.

Kapitel
3.1

2.6 Verkettete Anlagen

Dipl.-Ing. Norbert Schilling

Komplexe Produkte durchlaufen bei ihrer Herstellung diverse Bearbeitungs-, Füge-, Montage- und Prüfschritte. Die Vielzahl der Schritte lässt sich in der Regel nicht mit nur einer Maschine realisieren, es sind mehrere Maschinen erforderlich, die zusammenwirken.

Üblicherweise werden Maschinen und/oder unvollständige Maschinen verschiedener Hersteller beschafft und vom Betreiber als Gesamtanlage genutzt. Es entsteht eine verkettete Anlage. Gibt es keinen Generalunternehmer, der für die verkettete Anlage als Hersteller verantwortlich ist, dann stellt sich die Frage, inwieweit der Betreiber für die Konformität der Gesamtanlage mit der Maschinenrichtlinie verantwortlich ist.

Für jede einzelne Maschine muss eine Konformitätserklärung und für jede unvollständige Maschine muss eine Einbauerklärung des jeweiligen Herstellers vorliegen. Durch das Zusammenwirken verschiedener Maschinen können jedoch Gefährdungen entstehen, die bei der Risikobeurteilung der Einzelmaschinen nicht betrachtet wurden. Deshalb liegt es in der Verantwortung des Betreibers, die verkettete Anlage einer gesonderten Betrachtung zu unterziehen.

Wann spricht man von einer verketteten Anlage im Sinne der Maschinenrichtlinie?

Unterstützung gibt ein Interpretationspapier zur Gesamtheit von Maschinen⁵⁴, das die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) in Zusammenarbeit mit den Aufsichtsbehörden der Länder, den Berufsgenossenschaften (koordiniert durch die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung – DGUV) und dem Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) herausgegeben hat.

In der Einführung zu diesem Papier wird darauf hingewiesen, dass – entsprechend der Maschinenrichtlinie – auch eine „Gesamtheit von Maschinen“, die im allgemeinen Sprachgebrauch als Maschinenanlage, verkettete Anlage oder komplexe Anlage bezeichnet wird, eine Maschine im Sinne der Maschinenrichtlinie ist.

Gemäß Interpretationspapier handelt es sich um eine verkettete Anlage, wenn:

1. ein **produktionstechnischer Zusammenhang** dadurch gegeben ist, dass
 - die einzelnen Maschinen bzw. unvollständigen Maschinen als Gesamtheit in einer Weise angeordnet sind, dass sie als geschlossene Einheit anzusehen sind (zusammenhängende Aufstellung)

⁵⁴ Interpretationspapier siehe Anlage 4

Beschaffung von Maschinen

- die einzelnen Maschinen bzw. unvollständigen Maschinen als Gesamtheit zusammenwirken (z. B. für die Herstellung eines bestimmten Produktes) und
 - die einzelnen Maschinen bzw. unvollständigen Maschinen als Gesamtheit betätigt werden (gemeinsame oder übergeordnete, funktionale Steuerung oder gemeinsame Befehlseinrichtungen)
- und

2. die einzelnen Maschinen bzw. unvollständigen Maschinen sicherheitstechnisch als Gesamtheit funktionieren und damit auch in dieser Hinsicht eine Einheit bilden (**sicherheitstechnischer Zusammenhang**).

Wie ist der sicherheitstechnische Zusammenhang zu erkennen?

Wenn Maschinen und/oder unvollständige Maschinen so miteinander verbunden sind, dass ein Ereignis, das bei einer Maschine der verketteten Anlage auftritt, zu einer Gefährdung bei einer anderen Maschine führt und für die verkettete Anlage deshalb sicherheitstechnische Maßnahmen ergriffen werden müssen, spricht man von einem sicherheitstechnischen Zusammenhang.

Werden Einzelmaschinen ausschließlich durch eine gemeinsame Not-Halt-Steuerung verbunden, ist keine sicherheitstechnische Verknüpfung gegeben.

Besteht ein produktionstechnischer und sicherheitstechnischer Zusammenhang, liegt eine „Gesamtheit von Maschinen“ i. S. der Maschinenrichtlinie vor. Diese verkettete Anlage muss insgesamt die Anforderungen der Maschinenrichtlinie erfüllen. Das bedeutet, dass eine EG-Konformitätserklärung für die verkettete Anlage ausgestellt werden muss.

Keine Gesamtheit von Maschinen i. S. der Maschinenrichtlinie liegt vor, wenn in einer Anlage für sich allein funktionsfähige, einzelne Maschinen zwar funktional und steuerungstechnisch miteinander verbunden sind, diese jedoch sicherheitstechnisch keine Einheit bilden.

Dies ist z. B. gegeben, wenn an den Schnittstellen/Übergabepunkten keine oder nur geringfügige Gefährdungen zwischen den einzelnen Maschinen auf Grund der Verknüpfung vorhanden sind.

Geringfügig miteinander verkettete Maschinen können sicherheitstechnisch weiterhin als selbstständig betrachtet werden. Die Schutzmaßnahmen und damit die Konformitätserklärungen werden nach der Maschinenrichtlinie in diesem Fall nur auf die Einzelmaschinen abgestellt.

Zusätzlich sind hier allerdings die Schnittstellen zwischen den Einzelmaschinen zu betrachten. Sind im Ergebnis der Risikobeurteilung auch die an den Schnittstellen auftretenden Gefährdungen als gering zu betrachten und kann durch einfache technische und willensunabhängig wirkende Schutzmaßnahmen, z. B. durch feststehende trennende Schutzeinrichtungen, oder durch Einbindung in das Sicherheitskonzept der Einzelmaschinen, die Gefährdung beseitigt oder ein akzeptables Risiko erreicht werden, können die Maschinen nach wie vor als Einzelmaschinen betrachtet werden.

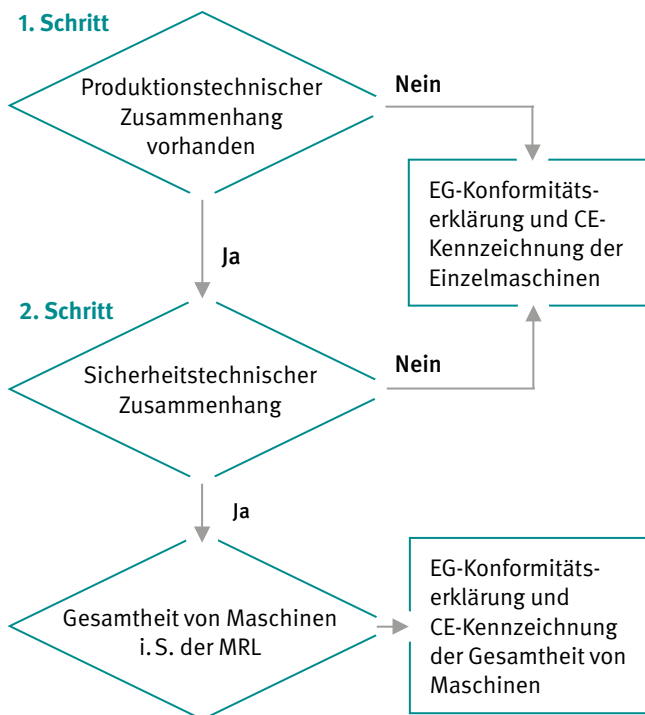


Abb. 2.6: Ablaufdiagramm: Gesamtheit von Maschinen

2.7 Beschaffung von Maschinen außerhalb des Europäischen Wirtschaftsraums

Dipl.-Ing. Hans-Michael Porcher

Die Beschaffungswege für Maschinen, die außerhalb des EWR hergestellt oder dort erstmalig in Betrieb genommen wurden, sind vielfältig. Die Beschaffung kann direkt beim Hersteller, über Händler oder auch bei einem anderen

Betreiber erfolgen. Unabhängig von ihrem Alter müssen Maschinen zum Zeitpunkt der Einführung in den EWR den Anforderungen an neue Maschinen zu diesem Zeitpunkt ([siehe Abschnitt 1.2](#)) entsprechen.

2.7.1 Beschaffung über Händler mit Sitz im EWR

Händler⁵⁵ mit Sitz im EWR tragen die Verantwortung dafür, dass die von ihnen in Verkehr gebrachten Maschinen den aktuellen Anforderungen der Maschinenrichtlinie genügen. Diese Verantwortung übernehmen im gleichen Maß im EWR ansässige Vertriebsorganisationen von Herstellern außerhalb des EWR.

Für Käufer von Maschinen bedeutet dies:

Sie erhalten mit der gekauften Maschine eine Konformitätserklärung und eine Betriebsanleitung in deutscher Sprache. Unabhängig davon, ob diese Unterlagen vom Maschinenhersteller von außerhalb des EWR oder vom Händler mit Sitz innerhalb des EWR erstellt wurden, übernimmt der Händler alle Pflichten des Herstellers nach Maschinenrichtlinie.

Bitte achten Sie als Käufer darauf, dass in der Konformitätserklärung die Adresse des Bevollmächtigten für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen⁵⁶ enthalten ist. Diese Adresse⁵⁷ muss innerhalb des EWR liegen.

2.7.2 Beschaffung ohne Händler mit Sitz im EWR⁵⁸

Bei der direkten Beschaffung einer Maschine außerhalb des EWR ist Vorsicht geboten. In diesem Fall übernimmt der Käufer⁵⁹ alle Pflichten des Herstellers nach Maschinenrichtlinie.

Für den Käufer bedeutet dies:

- Durchführung einer Risikobeurteilung
- Erstellung der Unterlagen gemäß Anhang VII A. Maschinenrichtlinie
- Ausstellung der Konformitätserklärung
- Kennzeichnung der Maschine gemäß Anhang I Abs. 1.7.3 Maschinenrichtlinie

In der Praxis ist insbesondere die Erstellung der Unterlagen mit erheblichem Aufwand verbunden bzw. ohne Dokumente des Herstellers nicht möglich. Selbst wenn eine EG-Konformitätserklärung vom Hersteller vorliegt, entbindet diese den Käufer nicht von seiner Verantwortung für den maschinenrichtlinienkonformen Zustand des Produkts.

Sind die o. g. Anforderungen nicht eingehalten, kann der Zoll die Einfuhr der Maschine verwehren.



Wird nachgewiesen, dass die Sicherheit nicht gewährleistet ist, muss der Käufer und spätere Betreiber auf eigene Kosten die erforderlichen Nachrüstungen durchführen. Die dadurch entstehenden Aufwendungen können den Einkaufspreis übertreffen, wenn z. B. die gesamte Steuerung ausgetauscht oder umfangreiche zusätzliche Schutzeinrichtungen nachgerüstet werden müssen. Kann die Gebrauchsmaschine aus wirtschaftlichen Gründen nicht auf das Niveau der Maschinenrichtlinie gebracht werden, darf sie nicht weiter betrieben werden.

⁵⁵ Händler sind gemäß Artikel 2 i) Richtlinie 2006/42/EG den Herstellern von Maschinen gleichgestellt.

⁵⁶ Siehe Anhang VII A. Richtlinie 2006/42/EG

⁵⁷ Siehe Anhang II 1. A. 2. Richtlinie 2006/42/EG

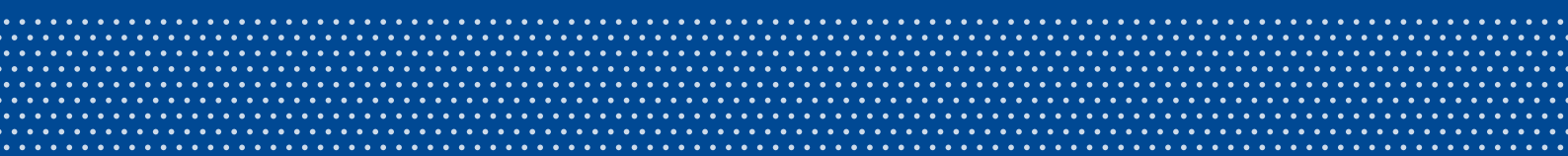
⁵⁸ Weitere Informationen zur Beschaffung von Maschinen siehe auch „Voraussetzungen für das Inverkehrbringen von Maschinen in den Europäischen Wirtschaftsraum“ (Broschüre 413 DP/MB049 der BG ETEM)

⁵⁹ Käufer sind gemäß Artikel 2 i) Richtlinie 2006/42/EG den Herstellern von Maschinen gleichgestellt.



3

Änderung von Maschinen

- 3.1 Wesentliche Veränderung von Maschinen
 - 3.2 Einbau vollständiger und/oder unvollständiger Maschinen in bestehende Maschinen/verkettete Anlagen
- 

3 Änderung von Maschinen

Dipl.-Ing. Norbert Schilling

Maschinen sind langlebige Investitionsgüter, die in vielen Fällen an sich ändernde betriebliche Bedingungen angepasst werden. Typische Änderungen sind Leistungserhöhungen, Funktionsänderungen und Änderungen der Sicherheitstechnik.

Bestimmungsgemäße Verwendung nach Umbau

Der erste Schritt nach einer Änderung besteht darin, die Grenzen der Maschine zu ermitteln, worunter auch die bestimmungsgemäße Verwendung⁶⁰ der Maschine fällt. Eine Maschine bietet nicht unbedingt für sämtliche denkbaren Verwendungsmöglichkeiten die erforderliche Sicherheit. Maschinen, die z. B. für die Metallbearbeitung bestimmt sind, sind normalerweise nicht für die sichere Bearbeitung von Holz konstruiert. Die Risikobeurteilung muss sich daher auf den vorgesehenen Verwendungszweck bzw. die vorgesehenen Verwendungszwecke stützen. Die Festlegung der bestimmungsgemäßen Verwendung von Maschinen muss, soweit zweckmäßig, die unterschiedlichen Betriebsarten und -phasen im Einsatz der Maschinen abdecken.

Vor allem die Betriebsparameter, von denen der sichere Gebrauch der Maschine abhängt, sowie deren Grenzen müssen exakt festgelegt werden. Zu diesen Parametern zählen beispielsweise die Höchstabmessungen der Werkstücke sowie die Art der Werkstoffe, die von einer Werkzeugmaschine sicher verarbeitet werden können.

Als bestimmungsgemäße Verwendung der Maschine gilt der in der Betriebsanleitung festgelegte und beschriebene Verwendungszweck.

Der Hersteller oder derjenige, der eine Maschine verändert, ist verpflichtet, die vernünftigerweise **vorhersehbare Fehlanwendung**⁶¹ der Maschine zu berücksichtigen. Es kann nicht erwartet werden, dass er sämtliche möglichen Fehlanwendungen der Maschine berücksichtigt. Allerdings lassen sich bestimmte Arten beabsichtigter oder unbeabsichtigter Fehlanwendungen aufgrund früherer Erfahrungen mit gleichartigen Maschinen, Auswertungen von Unfällen oder Kenntnis der Verhaltensweise von Menschen vorhersagen.

Die Norm „Gestaltungsleitsätze für Maschinen“⁶² nennt folgende Beispiele für mögliche Fehlanwendungen oder leicht vorhersehbare menschliche Verhaltensweisen, die berücksichtigt werden müssen:

- Verlust der Kontrolle der Bedienperson über die Maschine
- Reflexartiges Verhalten einer Person im Falle einer Fehlfunktion, eines Störfalls oder Ausfalls während des Gebrauchs der Maschine
- Verhalten durch Konzentrationsmangel oder Unachtsamkeit
- Verhalten, das bei der Durchführung einer Aufgabe aus dem „Weg des geringsten Widerstandes“ herrührt
- Verhalten unter dem Druck, die Maschine unter allen Umständen in Betrieb zu halten
- Verhalten von bestimmten Personen (z. B. Personen mit Handicap)



Abb. 3: Beispiel einer Änderung an einer Schleifmaschine durch nachträglichen Anbau einer Kühlmittelzuführung sowie eines Spritzschutzes

⁶⁰ Zum Begriff der bestimmungsgemäßen Verwendung siehe auch Anhang I 1.1.1 h) Maschinenrichtlinie

⁶¹ Zum Begriff der bestimmungsgemäßen Verwendung siehe auch Anhang I 1.1.1 i) Maschinenrichtlinie

⁶² Siehe Norm „Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung“ (DIN EN ISO 12100)

Lassen sich im Rahmen von Umbaumaßnahmen durch den Betreiber mögliche Fehlanwendungen durch technische Maßnahmen nicht oder nur mit unverhältnismäßig

hohem Aufwand verhindern, sind durch Betriebsanweisungen Regelungen vorzugeben.

3.1 Wesentliche Veränderung von Maschinen

Werden bei Änderungen definierte Grenzen überschritten, dann wird die Änderung zur wesentlichen Änderung, mit der Konsequenz, dass die gesamte Maschine wie eine neue Maschine zu betrachten ist und derjenige, der ändert, de facto zum Hersteller wird. Dabei ist die Einschätzung, ob die durchgeführte Änderung wesentlich ist, von demjenigen durchzuführen, der die Veränderung vornimmt.

Zur Ermittlung, ob die Änderung wesentlich ist, werden drei Fälle unterschieden⁶³:

1. Es liegt keine neue Gefährdung bzw. keine Risikoerhöhung vor, sodass die Maschine auch nach Änderung als sicher angesehen werden kann. Weitergehende sicherheitstechnische Maßnahmen sind in diesem Fall nicht erforderlich, es liegt keine wesentliche Änderung vor.
2. Es liegt zwar eine neue Gefährdung bzw. eine Risikoerhöhung vor, die vorhandenen sicherheitstechnischen Maßnahmen sind aber ausreichend, sodass die Maschine nach wie vor als sicher angesehen werden kann. Auch in diesem Fall sind keine weitergehenden sicherheitstechnischen Maßnahmen erforderlich, es liegt keine wesentliche Änderung vor.
3. Es liegt eine neue Gefährdung bzw. Risikoerhöhung vor und die vorhandenen sicherheitstechnischen Maßnahmen sind hierfür nicht ausreichend. In diesem Fall kann eine wesentliche Veränderung vorliegen, es sind weitere Schritte zur Beurteilung erforderlich.

Dabei ist zunächst festzustellen, ob es möglich ist, die Maschine mit einfachen trennenden Schutzeinrichtungen wieder in einen sicheren Zustand zu bringen – d. h. das Risiko wird gegenüber dem ursprünglich sicheren Zustand nicht erhöht. Ist dies der Fall, kann die Änderung im Allgemeinen als nicht wesentlich angesehen werden. Andernfalls ist eine weitergehende Einschätzung des Risikos vorzunehmen. Im ersten Schritt wird das Ausmaß des möglichen Schadens, der durch die betrachtete Gefährdung verursacht werden kann, untersucht. Dabei kann es sich sowohl um einen Personen- als auch um einen Sachschaden handeln. Es sind wieder zwei Fallgestaltungen möglich:

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

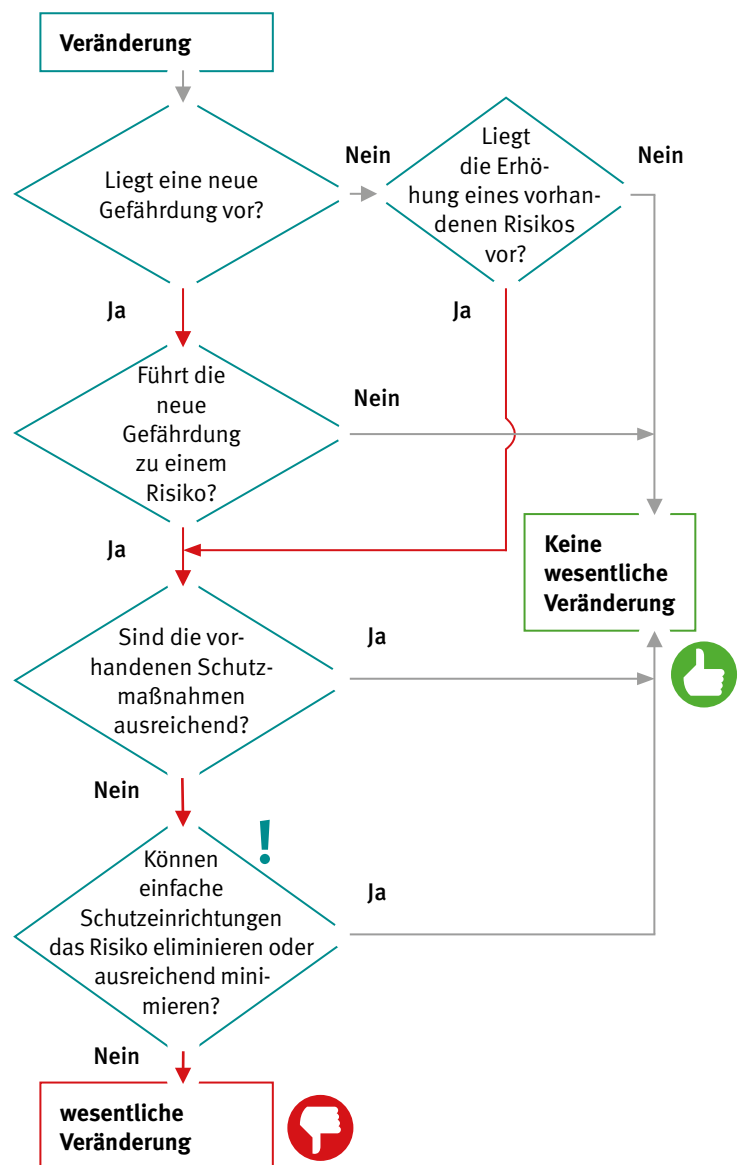


Abb. 3.1: Systematik zur Bewertung möglicher wesentlicher Änderungen im Rahmen von Umbaumaßnahmen an Maschinen

⁶³ Siehe Interpretationspapier zum Thema „Wesentliche Veränderung von Maschinen“, Bekanntmachung des BMAS vom 09.04.2015 – IIIb5-39607-3 – im GMBI 2015, Nr. 10, Seiten 183–186

Im ersten Fall ist die Änderung nicht als wesentlich anzusehen. Im zweiten Fall ist in einem nächsten Schritt die Eintrittswahrscheinlichkeit des Schadens zu untersuchen, wobei wieder zwei Fallgestaltungen möglich sind:

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

Im ersten Fall ist die Veränderung nicht als wesentlich anzusehen. Im zweiten Fall liegt eine wesentliche Änderung vor. Dann fällt die Maschine unter die Bestimmungen des ProdSG und wird wie eine neue Maschine betrachtet. Die **Abbildung 3.1.1** stellt die Entscheidungspfade grafisch dar.

3.2 Einbau vollständiger und/oder unvollständiger Maschinen in bestehende Maschinen/verkettete Anlagen

Dipl.-Ing. Norbert Schilling

Mit dem Einbau von Maschinen und/oder unvollständiger Maschinen in bestehende Maschinen/verkettete Anlagen liegt immer eine Änderung vor. Im Sinne des **Abs. 3.1** ist deshalb stets zu bewerten, ob es sich bei dem Einbau um eine wesentliche Veränderung handelt. Liegt eine solche vor, muss die Gesamtheit der Maschine einem neuen Konformitätsbewertungsverfahren unterzogen werden.

Hinweise zum Umgang mit der Gesamtheit von Maschinen können einem Interpretationspapier des BMAS⁶⁴ entnommen werden.



Auch im Rahmen des Einbaus ist der Maschinenbetreiber verpflichtet, zu überprüfen, ob eine Anpassung seiner bestehenden Maschine oder verketteten Anlage an den Stand der Technik⁶⁵ erforderlich ist. Im Folgenden aufgeführte Einbauvarianten, bei denen es sich nicht um eine wesentliche Veränderung handelt, sind häufig in der Praxis anzutreffen.

3.2.1 Eingebaute und bestehende Maschinen entsprechen der Maschinenrichtlinie

Bei den eingebauten Maschinen handelt es sich um Austauschprodukte. Der Austauschprozess stellt keine Änderung der Maschine dar.

Handelt es sich bei der eingebauten Maschine um ein leistungs- und funktionsgleiches Produkt stellt der Austauschprozess keine wesentliche Veränderung der Maschine dar. Eine Bewertung der Schnittstellen sowie die Ergänzung der technischen Dokumentation sind jedoch erforderlich. Eine neue Konformitätserklärung ist nicht erforderlich.

3.2.2 Eingebaute Maschinen entsprechen der Maschinenrichtlinie, bestehende Maschinen nicht

Handelt es sich bei der eingebauten Maschine um ein leistungs- und funktionsgleiches Produkt stellt der Austauschprozess keine wesentliche Veränderung der

Maschine dar. Eine Bewertung der Schnittstellen sowie die Ergänzung der technischen Dokumentation sind jedoch erforderlich. Für die Gesamtanlage ist nach wie vor keine Konformitätserklärung sowie CE-Kennzeichnung erforderlich.

3.2.3 Eingebaute und bestehende Maschinen entsprechen nicht der Maschinenrichtlinie

Handelt es sich bei der eingebauten Maschine um ein leistungs- und funktionsgleiches Produkt, stellt der Austauschprozess keine wesentliche Veränderung der Maschine dar. Eine Bewertung der Schnittstellen sowie die Ergänzung der technischen Dokumentation sind jedoch erforderlich. Für die Gesamtanlage ist nach wie vor keine Konformitätserklärung sowie CE-Kennzeichnung erforderlich.

⁶⁴ Siehe Interpretationspapier zum Thema „Gesamtheit von Maschinen“ – Bek. d. BMAS v. 5.5.2011, IIIb5-39607-3

⁶⁵ Siehe Empfehlung zur Betriebssicherheit „Anpassung an den Stand der Technik bei Verwendung von Arbeitsmitteln“ (EmpfBS 1114)



4

Prüfungen vor Inbetriebnahme und nach Änderungen

4.1 Prüfung vor Inbetriebnahme

4.2 Prüfung nach Änderungen

4.3 Aufzeichnungen von Prüfergebnissen



4 Prüfungen vor Inbetriebnahme und nach Änderungen

Dipl.-Ing. Stefan Stommel

4.1 Prüfung vor Inbetriebnahme

Gemäß Betriebssicherheitsverordnung⁶⁶ sind Maschinen, deren Sicherheit von den Montagebedingungen abhängt, unabhängig davon, ob diese gekauft oder selbst gebaut wurden, vor der ersten Inbetriebnahme zu prüfen. Die Prüfung hat den Zweck, sich von der ordnungsgemäßen Montage und der sicheren Funktion der Maschine zu überzeugen. Auch die Kennzeichnung der Maschine mit dem CE-Zeichen entbindet die Unternehmensleitung nicht von dieser Verpflichtung. Diese Prüfungen dürfen nur von hierzu befähigten Personen⁶⁷ durchgeführt werden.

Die Beschaffenheitsanforderungen einer Maschine, die der Arbeitgeber seinen Beschäftigten bereitstellt, sind

4.1.1 Dokumentation zur Maschine

Eine Maschine darf laut Produktsicherheitsgesetz⁶⁸ nur mit einer Gebrauchsanleitung/Betriebsanleitung in deutscher Sprache auf dem Markt bereitgestellt werden. Die im Gesetz in Bezug genommene Maschinenrichtlinie fordert darüber hinaus, dass der Maschine zusätzlich eine Konformitätserklärung beigelegt ist.

Da jedoch der Hersteller im Rahmen der Konformitätsbewertung an der Maschine Prüfungen durchführt, ist es ratsam, im Rahmen der Bestellung auch diese Prüfprotokolle anzufordern.

Zur Prüfung der Maschinendokumentation stehen folgende Checklisten in **Anlage 2** zur Verfügung:

- Betriebsanleitung und Maschinenkennzeichnung
- Konformitätserklärung

Anlage
2

über den § 5 der BetrSichV definiert. Über diesen Paragraphen wird das Europäische Richtlinienwerk (z. B. Maschinenrichtlinie) auch für den Betreiber von Maschinen verbindlich.

Bedenken Sie, dass die Gewährleistung des Herstellers zwei Jahre nach Inverkehrbringen nicht mehr gegeben ist. Zu spät erkannte Mängel fallen dann zu Ihren Lasten. Allein aus betriebswirtschaftlichen Gründen empfiehlt es sich daher, an allen Maschinen eine Prüfung vor Inbetriebnahme durchzuführen.

4.1.2 Sicherheitskonzept

Wie die Praxis zeigt, treten häufig im betrieblichen Prozessablauf Probleme bei der Akzeptanz des Sicherheitskonzeptes auf. Dies trifft in der Regel dann zu, wenn im Rahmen der Auftragsvergabe nicht genau festgelegt wurde (z. B. in einem Lastenheft), wie mit der Maschine, in welchen Betriebsarten, gearbeitet werden soll.

Neben der Prüfung von z. B.

- Not-Halt-Funktionen
- feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen
- beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen mit Verriegelungseinrichtungen und Zuhaltung
- berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen
- taktilen Schutzeinrichtungen

⁶⁶ Siehe § 14 BetrSichV

⁶⁷ Zur Prüfung befähigte Personen im Sinne § 2(6) BetrSichV sind Personen, die durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Kenntnisse zur Prüfung der Arbeitsmittel verfügen.

⁶⁸ Siehe § 3(4) ProdSG

Prüfungen vor Inbetriebnahme und nach Änderungen

ist ebenfalls eine Bewertung des Manipulationsanreizes sowie der Ergonomie durchzuführen.

Zur Bewertung des Manipulationsanreizes stehen im Internet unter: <http://stop-defeating.org> zahlreiche Informationen, Lösungsbeispiele sowie ein Bewertungsschema zur Verfügung.

Zur Prüfung des Sicherheitskonzeptes stehen folgende Checklisten in **Anlage 2** zur Verfügung:

Anlage
2

- Not-Halt Konzept
- Schutzeinrichtungen
- Betriebsarten
- Manipulationsanreiz
- Ergonomie

4.1.3 Elektrische Ausrüstung

Für die Prüfung der elektrischen Ausrüstung stellt die DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) die Basis dar. Manchmal liegen zum Zeitpunkt der Lieferung Prüfprotokolle über die elektrische Ausrüstung den Begleitunterlagen bei. Dies ist jedoch leider immer noch die Ausnahme.

Wird die Maschine erst vor Ort (beim Betreiber) zusammengebaut, sind beispielsweise im Werk des Herstellers durchgeführte elektrische Prüfungen (z. B. „Schutz durch automatische Abschaltung der Versorgung“) wenig aussagekräftig. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass bei der Montage Verbindungen zur Realisierung der Schutzmaßnahme nicht mehr wiederhergestellt wurden.

Sicherlich ist im Rahmen der Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme keine vollständige Prüfung aller Anforderungen der Norm erforderlich; die wichtigsten Sicherheitsanforderungen sollten jedoch geprüft werden.

Zur Prüfung der elektrischen Ausrüstung steht eine Checkliste in **Anlage 2** zur Verfügung.

Anlage
2

4.1.4 Pneumatische/Hydraulische Ausrüstung

Wird eine Maschine pneumatisch oder hydraulisch gesteuert und/oder angetrieben, so ist die Maschine auch mit Blick auf diese Technologie zu prüfen. Gerade die Erreichbarkeit von einzelnen Komponenten, die im Zuge von Wartungsarbeiten eingestellt oder ausgetauscht werden müssen, ist häufig nicht rechtskonform gewährleistet.

Bei Maschinen mit Pneumatik fehlt häufig die nach Maschinenrichtlinie geforderte Einrichtung zum Trennen von der Energiequelle.

Zur Prüfung der pneumatischen/hydraulischen Ausrüstung stehen folgende Checklisten in **Anlage 2** zur Verfügung:

- pneumatische Ausrüstung
- hydraulische Ausrüstung

Anlage
2

4.1.5 Berücksichtigung der Aufstellungsbedingungen

Dipl.-Ing. Hans-Michael Porcher

Um Gefährdungen von Personen durch eine Maschine zu vermeiden, müssen auch die Aufstellungsbedingungen der Maschinen berücksichtigt werden. Diese müssen so gewählt oder geschaffen werden, dass u. a.:

Anlage
2

- die Standsicherheit der Maschine gewährleistet ist
 - die Maschine ist am Aufstellungsort fest mit dem Boden/dem Tisch verbunden
 - die Projektion des Schwerpunktes auf die Aufstellungsfläche liegt innerhalb der Grundfläche der Maschine
 - der Widerstand gegen Kippen ist größer als maximal mögliches Kippmoment
 - es sind ggf. entsprechende Maschinenfundamente vorhanden
- den Beschäftigten ausreichend Bedienraum zur Verfügung steht
 - die Mindestflächen für Arbeitsplätze stehen zur Verfügung
 - die Mindesthöhe über dem Boden ist eingehalten
 - bei hoch gelegenen Arbeitsplätzen sind geeignete und sichere Zugangsmöglichkeiten vorhanden

- eine Reinigung gefahrlos möglich ist
- durch die Verlegung beziehungsweise Führung von Anschlussleitungen keine Stolperstellen entstehen
- Verkehrswege und Arbeitsbereiche durch die Maschine nicht eingeengt werden
- keine Gefährdung durch an der Maschine vorbeiführende Verkehrswege (sich öffnende Türen, Einengungen etc.) entstehen
- keine Gefährdungen durch Emissionen (Gefahrstoffe, Strahlung, Lärm) von der Maschine ausgehen
- die Bedienung unter möglichst ergonomischen Bedingungen erfolgen kann
 - richtige Arbeitshöhe der Mitarbeitenden beachten (zum Beispiel durch eine Tischhöhe, die ein optimales Arbeiten ermöglicht)
 - ergonomische Bewegungs- und Wirkräume, die nicht einfach verringert oder verändert werden dürfen, beachten
 - ggf. Verstellungsmöglichkeiten und Sonderlösungen im Betrieb anbieten, um ergonomische Bedingungen für die Körpergrößen aller Beschäftigten zu ermöglichen
 - Sehfeld beachten
 - ausreichende Beleuchtung bieten
 - den Tätigkeiten angemessenes Raumklima schaffen
 - etc.

4.1.6 Bewertung der Lärmexposition

Dipl.-Ing. Hans-Michael Porcher

Lärmschwerhörigkeit ist eine der häufigsten Berufskrankheiten. Lärmbedingte Gehörschäden können nicht geheilt werden. Ob eine Lärmeinwirkung gesundheitsschädlich ist oder nicht, hängt sowohl von der Dauer als auch von Stärke der Lärmeinwirkung ab. Bereits bei einem Tageslärmexpositionspegel (Lärmimmission auf das Gehör eines Mitarbeiters während einer Arbeitsschicht von 8 Stunden) von 80 dB(A) sind Gehörschäden bei langjähriger Belastung nicht auszuschließen.

Dieser Tageslärmexpositionspegel darf allerdings nicht mit dem Schalldruckpegel an einem Arbeitsplatz, wie er vom Maschinenhersteller in der Betriebsanleitung zur Maschine angegeben werden muss, oder dem Schalleisungspegel verwechselt werden. Die Lärmimmissionen werden durch die Summe aller vorhandenen Lärmemissionen beeinflusst.

Der Tageslärmexpositionspegel soll möglichst gering gehalten werden. Unabhängig von der Höhe der Lärmexposition besteht daher die Forderung, die Lärmbelastung an Arbeitsplätzen zu vermeiden oder soweit wie möglich zu verringern (Minimierungsgebot). Hierbei sollen zuerst technische Lösungsmaßnahmen, dann organisatorische und zum Schluss persönliche Lösungsmaßnahmen zum Tragen kommen (TOP).



Technische Maßnahmen

Sicherheitsgerechte Einrichtung und Unterhaltung von Maschinen und Geräten, Betriebseinrichtungen, Arbeits- und Sozialräumen.



Organisatorische Maßnahmen

Regelungen, um Arbeitsvorgänge sicher zu gestalten, z. B. in Betriebsanweisungen und durch Informationen.



Personenbezogene Maßnahmen

z. B. persönliche Schutzausrüstung, Unterweisungen.

4.2 Prüfung nach Änderungen

Dipl.-Ing. Stefan Stommel

Gemäß § 14 BetrSichV „Prüfung von Arbeitsmitteln“ müssen Arbeitsmittel, wenn sie verändert wurden, einer außerordentlichen Prüfung durch befähigte Personen unterzogen werden. Ziel der Überprüfung ist es, mögliche Schäden rechtzeitig zu entdecken, zu beseitigen sowie die Einhaltung des sicheren Betriebs zu gewährleisten.

Auf Grund dieser Formulierung wird deutlich, dass sich der Prüfumfang nicht nur auf die durchgeführte Änderung

beschränken kann. Daher können die in den vorhergehenden Abschnitten aufgeführten Checklisten für diese Überprüfung verwendet werden.

Gerade die Forderung, dass die Überprüfung durch eine befähigte Person durchgeführt werden muss, macht deutlich, dass es sich nicht nur um ein „Abhaken“ einer Checkliste handeln darf.

4.2.1 Dokumentation der Änderungen

Damit zu jeder Zeit festgestellt werden kann, ob die Maschine noch dem Zustand zum Zeitpunkt der Auslieferung entspricht, ist es empfehlenswert, eine **Maschinenlaufkarte** anzulegen, in der jede Änderung an der Maschine vermerkt wird. Gerade mit Blick auf eine mögliche „wesentliche Änderung“ (siehe **Abschnitt 3.1**), die zwangsläufig zu einer neuen Konformitätsbewertung führt, ist diese Dokumentation erforderlich.

Ein Muster für eine Maschinenlaufkarte finden Sie in **Anlage 2**.



Die wirksame Funktion der Schutzeinrichtungen ist als erstes zu prüfen. Hierbei ist es nicht nur wichtig festzustellen, ob der Bediener keinen Gefahren ausgesetzt ist. Es muss auch ermittelt werden, ob und wie, in welcher Zeit sowie mit welchem Aufwand nach Stillsetzen der Maschine durch eine Schutzeinrichtung die Maschine wieder bestimmungsgemäß betrieben werden kann. Ein aufwändiges und langwieriges Zurücksetzen der Maschine in den Ausgangszustand (z. B. durch Referenzfahrten) ist für Maschinenbetreiber nicht akzeptabel.

Wenn dies bei der Überprüfung des Sicherheitskonzeptes nicht auffällt, ist bereits ein Manipulationsanreiz vorhanden, der später dazu führen kann, dass die Schutzeinrichtung unwirksam gemacht wird.

4.2.2 Sicherheitskonzept

Änderungen können Auswirkungen auf das Sicherheitskonzept haben. Gerade wenn beispielsweise neue Komponenten (z. B. Antriebe, Zylinder, Ventile) zusätzlich eingebaut werden, ist es zwingend erforderlich, vor der Überprüfung eine Risikobeurteilung durchzuführen. Erst wenn feststeht, welche Anforderungen an die Sicherheit zu stellen sind, macht eine Überprüfung Sinn.



Weitere Informationen

- ▶ Zur Prüfung des Manipulationsanreizes erhalten Sie umfangreiche Informationen unter: <http://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/praxishilfen-maschinenschutz/software-manipulationsanreize-bewerten/index.jsp#>

4.3 Aufzeichnungen von Prüfergebnissen

Gemäß § 14 Abs. 7 BetrSichV „Prüfung von Arbeitsmitteln“ hat der Arbeitgeber die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen zu dokumentieren. Die Aufzeichnungen müssen mindestens bis zur nächsten Prüfung aufbewahrt werden.



Abb. 4.3: Die Ergebnisse der Prüfungen sind zu dokumentieren.

Damit die Aufzeichnungen der Prüfergebnisse einzelnen Maschinen eindeutig zugeordnet werden können, sollten diese z. B. folgende Angaben enthalten:

- Unternehmen
- Angaben zur Maschine
 - Maschinenhersteller
 - Bezeichnung der Maschine
 - Maschinentyp
 - Seriennummer
 - Baujahr
 - ggf. betriebsinterne Identifikationsnummer (ID-Nr.)
 - ggf. Standort im Betrieb
- Name des Prüfers
- Prüfumfang
- Ergebnis der Prüfung
- Datum der Prüfung
- Frist bis zur nächsten wiederkehrenden Prüfung
- Unterschrift der prüfenden Person

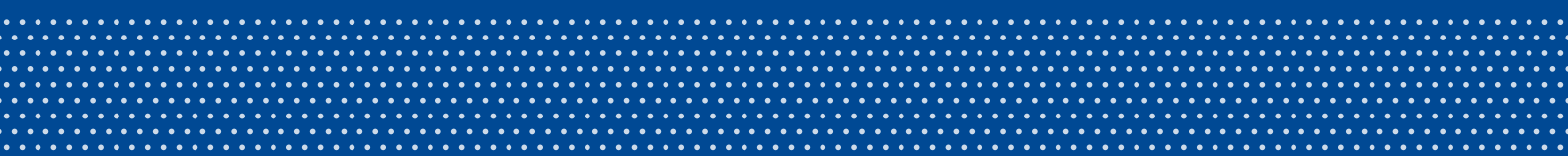
Bei Verwendung der in **Anlage 2** aufgeführten Checklisten sind diese Anforderungen bereits erfüllt.





5

Einzubindende Personengruppen

- 5.1 Unternehmensführung und Betriebsführung
 - 5.2 Fertigungsplanung
 - 5.3 Betriebsmittelkonstruktion
 - 5.4 Einbindung der Sicherheitsfachkraft
 - 5.5 Fertigungsmeister und Maschinenbediener
 - 5.6 Einbindung und Information von Einkäuferinnen und Einkäufern
- 

Auch das sollten Sie wissen!

Dr.-Ing. Reinhard Lux

Mit dieser Broschüre haben Sie bislang wesentliche Informationen für einen rechtssicheren Kauf von Maschinen unter dem Aspekt des Arbeits- und Gesundheitsschutzes für die Beschäftigten in Ihrem Unternehmen erhalten. Aber selbst das umfangreichste Wissen hinsichtlich der aktuell geltenden Rechtsvorschriften und Regelwerke schützt Sie nicht vor „Stolpersteinen“, die sich aus der betrieblichen Organisation und den in ihr agierenden Personen ergeben können.

Sie sind daher als für den Kauf von Maschinen Verantwortlicher gut beraten, auch folgende Gesichtspunkte im Rahmen Ihrer Kaufentscheidung für Maschinen zu berücksichtigen:

- Auch die beste Maschine wird nicht zum gewünschten betriebswirtschaftlichen Erfolg, zur Senkung des Unfallgeschehens und zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes beitragen, wenn die Beschäftigten das Produkt, aus welchen Gründen auch immer, ablehnen. Zu den Beschäftigten zählen in diesem Zusammenhang alle mit der Beschaffung und dem späteren Betrieb der Maschine beauftragten Personen.
- Eigentlich ist es ganz menschlich: Der einzelne Erfahrungsträger im Betrieb wird im Rahmen der Maschinenbeschaffung ggf. nicht gefragt – die Reaktionen sind programmiert: „Ich werde nicht gebraucht, bin unwichtig und behalte daher mein Wissen für mich. Der Betrieb wird schon sehen, was er davon hat!“.

- Nutzen Sie daher die Chance, das Wissen der betrieblichen Akteure in den erfolgreichen Maschinenkauf einzubringen. Sicherlich gilt es auch hier, sinnhafte Grenzen zu setzen, frei nach dem Motto: „Man kann es nicht allen recht machen!“.
- Eine geeignete betriebliche Organisation, die den Prozess der Maschinenbeschaffung standardisiert vorgibt, bietet die Chance zur Einbindung aller beteiligten Personengruppen. Von der Unternehmensleitung bis zum Maschinenbediener werden Entscheidungen und Informationen mit der Zielsetzung der Beschaffung des „optimalen“ Produkts eingeholt.
- Bedenken Sie, dass ggf. auch neu eingekaufte Maschinen hinsichtlich ihrer Beschaffenheit und ihrer Eignung für den betrieblichen Einsatz von den staatlichen Arbeitsschutzbehörden und den Berufsgenossenschaften begutachtet und die Behebung möglicher Mängel eingefordert werden können. Nutzen Sie daher die Möglichkeit einer rechtzeitigen Beratung durch diese Stellen.

Die nachfolgenden Betrachtungen geben Ihnen ergänzende Hinweise zur Einbindung der in Ihrem Unternehmen mit Maschinen befassten Personengruppen und Externen bei der Beschaffung neuer Produkte.

5 Einzubindende Personengruppen

5.1 Unternehmensführung und Betriebsführung

Ungeachtet der Unternehmensgröße und der jeweiligen betrieblichen Organisation trägt stets die Unternehmensleitung die Verantwortung für die Beschaffung von Maschinen. In der Regel ist sie in den Beschaffungsprozess bei kleineren und mittleren Unternehmen direkt eingebunden. Mit zunehmender Unternehmensgröße, insbesondere bei Aktiengesellschaften, delegiert der Unternehmer, hier der Vorstand, derartige Aufgaben in die betriebliche Führungsstruktur und überträgt in der Regel die Verantwortung für die Beschaffung sicherer Maschinen auf die Leitung des jeweiligen Betriebs, z. B. an den Betriebsleiter.

Da der Unternehmer/Geschäftsführer/Vorstand die übergreifende Verantwortung für den Kauf von Maschinen besitzt, prägt er unmittelbar auch die Unternehmenskultur in Sachen Arbeits- und Gesundheitsschutz und somit den Anspruch, der an den Einkauf sicherer Maschinen gestellt wird.

Der Betriebsleiter, häufig handelt es sich auch um den Standortleiter, delegiert i. d. R. den Prozess des Einkaufs von Maschinen an eine Mitarbeitergruppe, deren Zusammenspiel durch innerbetriebliche Regelungen vorgege-

Einzubindende Personengruppen

ben ist. Dabei sind zahlreiche organisatorische Varianten denkbar. In vielen Fällen kommt es dabei zu einer Zusammenarbeit zwischen dem Fertigungsleiter, dem Fertigungsplaner sowie der Einkaufsabteilung.

Die Beschaffung einer neuen Maschine wird üblicherweise bei der Betriebsleitung von der Fachabteilung

beantragt. Mit der grundsätzlichen Zustimmung zum Beschaffungsprozess erhält der Fertigungsplaner den Auftrag zur Erstellung des grundlegenden Anforderungskatalogs der einzukaufenden Maschine.

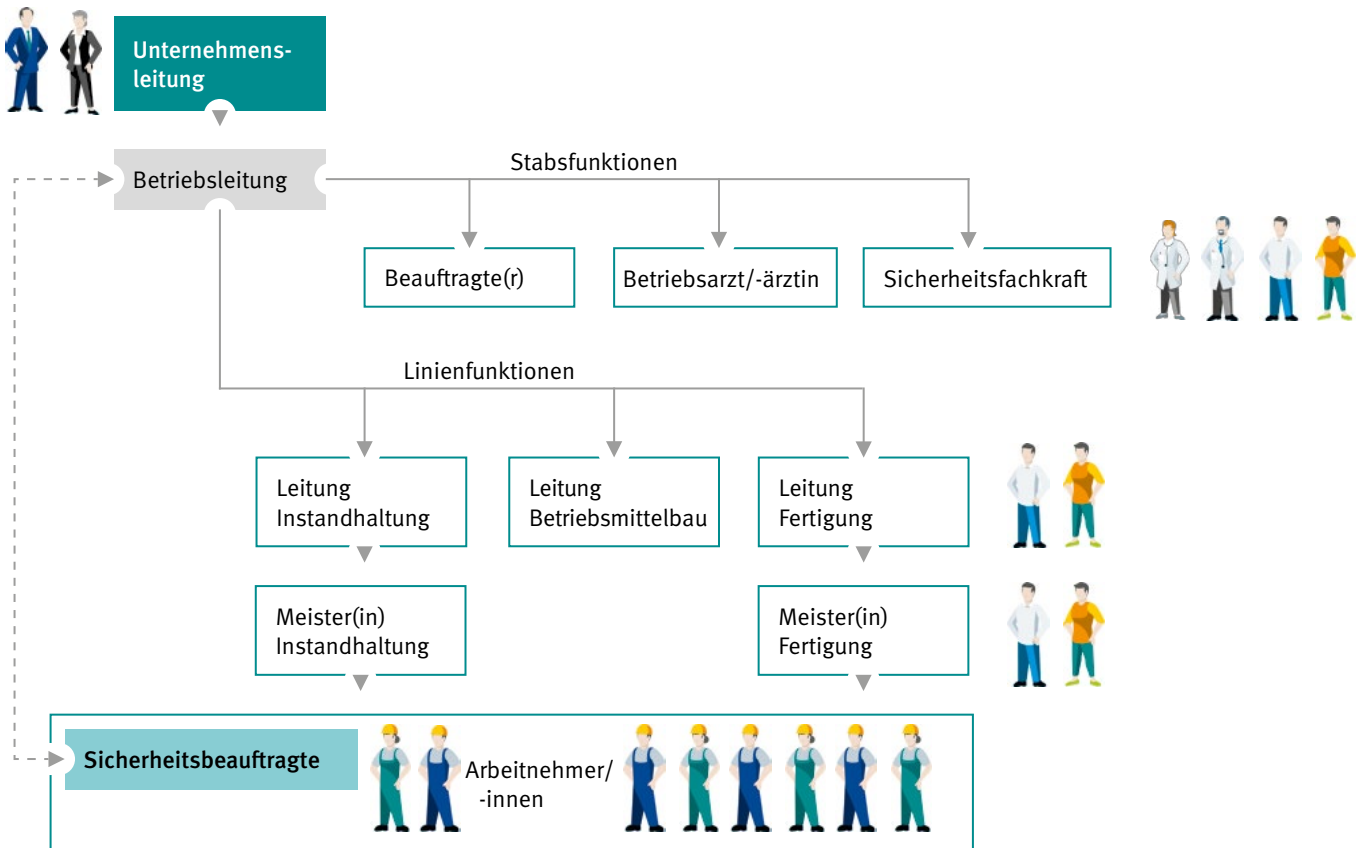


Abb. 5.1: Unternehmensstruktur

5.2 Fertigungsplanung

Fertigungsplaner in größeren Unternehmen sind in der Regel Ingenieure oder Techniker mit langjähriger Erfahrung in der Produktion, die insbesondere über umfangreiche Kenntnisse hinsichtlich der Zusammenhänge der Fertigungsabläufe eines Betriebes verfügen. Nach der Beauftragung zur Optimierung, Ergänzung oder Änderung eines Fertigungsprozesses liegt es in der zentralen Verantwortung des Fertigungsplaners, z. B. die Ziele, die mit Einsatz einer neuen Maschine anzustreben sind, herauszuarbeiten.

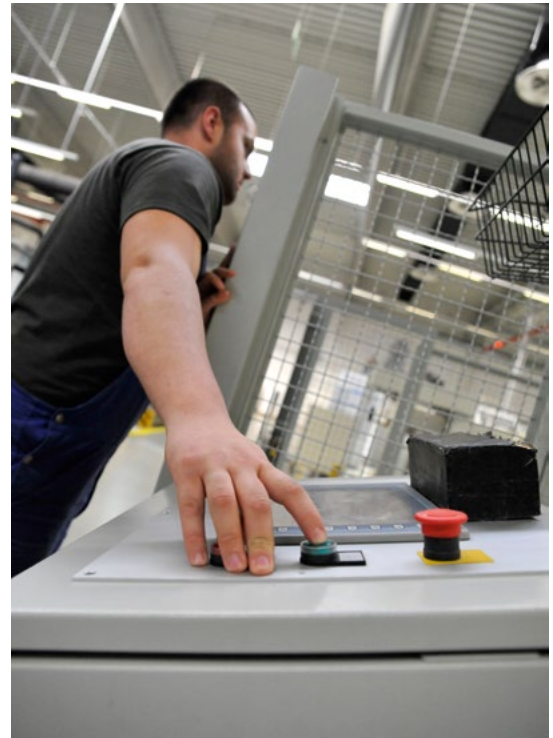
Dabei ist er oder sie gut beraten, mindestens folgende Personengruppen in die Planungen einzubinden:

- Fertigungsleitung
- Leitung des konkreten Fertigungsbereichs (z. B. Meister/-in der Fertigung)
- Maschinenbediener/-in
- Sicherheitsfachkraft
- Abteilung Einkauf

Unterschiedliche Interessen der in die Planung einzubeziehenden Gruppen sollten dabei nicht unberücksichtigt bleiben:

- Kann mit dem Einkauf der neuen Maschine z. B. die geforderte Qualitätsanhebung, eine erhöhte Fertigungsrate oder ein reduzierter Material-/Energieeinsatz erreicht werden?
- Lässt die neue Maschine eine Verringerung der Ausfallzeiten und der Störungsanfälligkeit erwarten?
- Reichen die aktuellen Qualifikationen der Maschinenbedienenden zur sicheren Bedienung der anzuschaffenden Maschine aus? Sind ggf. Schulungen (in welchem Umfang) erforderlich?
- Kann eine größere Gruppe von Bedienenden an der neuen Maschine eingesetzt werden?
- Stehen zur Prüfung befähigte Personen im Betrieb zur Verfügung oder müssen diese extern verpflichtet werden?
- Entspricht die neue Maschine den Anforderungen des Produktsicherheitsgesetzes, der Maschinenverordnung und der harmonisierten Normen?
- Entspricht die neue Maschine nach ergonomischen Gesichtspunkten dem Stand der Technik?
- Kann die neue Maschine in die Schutzkonzepte bestehender Anlagen integriert werden?
- Kann die neue Maschine bei der Integration in eine Produktionsanlage sicher in die Anlagensteuerung eingebunden werden?
- Welches Budget liegt für die Beschaffung des neuen Produkts vor? Welche Schritte sind bei möglichen und notwendigen Kostenerhöhungen zu beschreiten?

Die hier aufgeführten Fragen verdeutlichen die Vielfältigkeit der zu berücksichtigenden Gesichtspunkte und unterstreichen nochmals die Notwendigkeit eines konti-



5.2: Um eine passende Maschine zu finden, sind unterschiedliche Anforderungen zu beachten.

nuierlichen Kommunikationsprozesses zwischen allen Beteiligten in der Beschaffungsphase.

Die Fertigungsplanung ist gut beraten, den Findungsprozess bis zur Produktbestellung mit den Beteiligten bestmöglich zu organisieren.

5.3 Betriebsmittelkonstruktion

Der Einkauf einer neuen Maschine ist häufig mit einer Integration in Fertigungsprozesse und damit in bestehende Fertigungsanlagen verknüpft.

Auch einzeln betriebene neue Maschinen bedürfen in der Regel einer Einbindung in den betrieblichen Gesamtprozess – ggf. ist das neue Produkt mit einer spezifischen Material-/Werkstückaufgabe zu versehen oder einen Späneförderer anzuschließen. Derartige Aufgaben übernehmen Betriebsmittelkonstrukteure.

Die zunächst vom neu zu beschaffenden Produkt losgelöste Qualifikation der Betriebsmittelkonstrukteure

sollte jedoch stets für eine erfolgreiche Integration in die betrieblichen Abläufe genutzt werden. Auch hier gilt: Je früher die Kontaktaufnahme, umso besser können die Erfahrungen des Betriebsmittelbaus in das Gesamtprojekt einfließen.

Auch an dieser Stelle soll auf einige bei der Beschaffung neuer Maschinen wesentliche Aspekte aus Sicht des Betriebsmittelbaus hingewiesen werden:

- Sind die innerbetrieblichen Transporteinrichtungen zum Aufbau, zur Beschickung und Wartung der neuen Maschine geeignet?

Einzubindende Personengruppen

- Welcher Aufwand ist zur Anbindung der neuen Maschine an Werkstücktransfersysteme, Werkzeugwechselsysteme oder Späneförderer erforderlich?
- Können existierende Fundamente zum Maschinen- aufbau verwendet werden?
- Sind Anschlüsse für elektrische Energie oder Druckluft in der Nähe des geplanten Aufstellungsortes vorhanden oder müssen diese ergänzt werden?
- Verfügt der Betriebsmittelbau über geeignete Werkzeuge und Einrichtungen, um ergänzende Vorrichtungen oder Werkzeuge für die neue Maschine herstellen zu können?

5.4 Einbindung der Sicherheitsfachkraft

Nach dem Arbeitssicherheitsgesetz⁶⁹ hat die Unternehmensleitung Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit zu bestellen. Diese sollen sie beim Arbeitsschutz und bei der Unfallverhütung unterstützen. Damit soll erreicht werden, dass

1. arbeitsschutz- und unfallverhütungsrelevante Vorschriften den speziellen Betriebsverhältnissen entsprechend Anwendung finden,
2. gesicherte arbeitsmedizinische und sicherheitstechnische Erkenntnisse zur Verbesserung des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütung verwirklicht werden können,
3. die dem Arbeitsschutz und der Unfallverhütung dienenden Maßnahmen einen möglichst hohen Wirkungsgrad erreichen.

Die Sicherheitsfachkraft ist ausschließlich der Unternehmensleitung unterstellt und berät sie und alle betrieblichen Ebenen hinsichtlich der oben aufgeführten Ziele. Als Spezialist in Sachen Arbeits- und Gesundheitsschutz verfügt die Sicherheitsfachkraft i. d. R. über einen hohen Kenntnisstand hinsichtlich der rechtlichen Anforderungen – hier zum Thema „Kauf von Maschinen“. Sie kennt darüber hinaus die wesentlichen staatlichen und berufsge-nossenschaftlichen Ansprechpersonen und kann entsprechende Kontakte herstellen.

Da die Sicherheitsfachkraft alle Bereiche des Betriebs im Rahmen ihrer Aufgaben betreut, sind ihr üblicherweise die sicherheitstechnischen, ergonomischen und gesundheitsrelevanten Fragestellungen an Maschinen des Unternehmens bekannt. Mit ihrem unmittelbaren Kontakt zum Unternehmer kann sie z. B. maßgeblich zur Beschleunigung relevanter Entscheidungen für den Kauf von Maschinen beitragen.

Kleinere Unternehmen verfügen in der Regel über keine eigene Sicherheitsfachkraft. Die Unternehmensleitung hat daher zur Erfüllung seiner gesetzlichen Verpflichtungen einen Dienstleistungsvertrag mit einer externen Sicherheitsfachkraft geschlossen oder sich persönlich über das sogenannte „Unternehmermodell“ für diese Aufgaben qualifizieren lassen.

Bei einer Beauftragung externer Sicherheitsfachkräfte liegt es in der Beurteilung/im Ermessen der Unternehmensführung, den Dienstleister in den Prozess der Maschinenbeschaffung einzubinden.

Für Sicherheitsfachkräfte gilt, wie für alle an dieser Stelle vorgestellten Personengruppen: Alle Betroffenen sollten in die Ablauforganisation „Maschinenbeschaffung“ systematisch eingebunden sein.

5.5 Fertigungsmeister und Maschinenbediener

Gibt es in Ihrem Betrieb vielleicht auch folgende Tendenz? Je weiter im unteren Feld Beschäftigte in der Betriebs-hierarchie angesiedelt sind, umso geringer wird deren Wissenskompetenz eingeschätzt und verwendet. Folgt

man dieser Einschätzung, so verzichtet man, ggf. mit folgeschweren Konsequenzen, auf die z. T. über Jahre oder Jahrzehnte gewonnenen Erfahrungen der Beschäftigten mit den Maschinen.

⁶⁹ Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit vom 12. Dezember 1973 (BGBl. I S. 1885), zuletzt geändert durch Art. 3 Abs. 5 G v. 20.4.2013 (BGBl. I S. 868)

Nutzen Sie daher für die Beschaffung neuer Maschinen auch die umfangreiche Wissenskompetenz Ihrer Fertigungsmeister/-innen und Maschinenbedienenden:

- Mängel an bereits in Betrieb befindlichen Anlagen sind bekannt.
- Kenntnisse hinsichtlich der Qualitätsunterschiede und Fertigungstoleranzen von Maschinen unterschiedlicher Art liegen vor.
- Aussagen zur Störungsanfälligkeit und zum Wartungsaufwand einzelner Maschinen können getroffen werden.
- Vorschläge zur Optimierung von Fertigungsprozessen können unterbreitet werden.
- Wünsche hinsichtlich fehlender und verbesserungsfähiger Betriebsarten liegen vor.
- Kenntnisse zur eigenen Qualifikation liegen vor.

Im Einzelfall sind Maschinenbediener vom Unternehmen als Sicherheitsbeauftragte⁷⁰ benannt worden und sollen bei Aufgaben der Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren unterstützen. Dabei sollen sie auf die Existenz und die ordnungsgemäße Benutzung vorgeschriebener Schutzeinrichtungen und persönlicher Schutzeinrichtungen achten und bei Mängeln die anderen Beschäftigten auf mögliche Mängel aufmerksam machen.

Sicherheitsbeauftragte sind seitens der gesetzlichen Intention niemals Vorgesetzte, sondern werden als langjährige, erfahrene und fachkundige Beschäftigte gesehen, die über ihre persönliche Kompetenz Kollegen insbesondere von einem sicheren Verhalten überzeugen können.

5.6 Einbindung und Information von Einkäuferinnen und Einkäufern

Der „Kampf zwischen technisch orientierten Fachleuten und Kaufleuten“ ist hinlänglich bekannt, er leistet jedoch keinen Beitrag zu einem optimierten Kauf von Maschinen. Selbstverständlich dürfen betriebswirtschaftliche Aspekte beim Kauf neuer Maschinen nicht unberücksichtigt bleiben – die Profis der Einkaufsabteilung sind daher für den Beschaffungsprozess neuer Produkte unerlässlich.

Um sowohl die erforderlichen technischen und sicherheitstechnischen Aspekte, als auch die kaufmännischen Gesichtspunkte in einem ausgewogenen Verhältnis bei der Maschinenbeschaffung zu berücksichtigen, ist es daher erforderlich, alle betroffenen Personenkreise und somit auch Mitarbeiter der Einkaufsabteilung rechtzeitig in den Beschaffungsprozess einzubinden.

Insbesondere sollten Informationen hinsichtlich der Notwendigkeit bestimmter technischer Merkmale an den Einkauf weitergeleitet werden. Nur so kann sichergestellt werden, dass es sich bei der Maschinenbestellung nicht um eine einfache Bestellung einer spezifischen Maschinengattung handelt, sondern dass das zu beschaffende Produkt über ganz bestimmte, für die betriebliche Fertigung relevante Eigenschaften verfügt.

Die Einkaufsabteilung ihrerseits übernimmt im Rahmen der Maschinenbeschaffung diverse wichtige Aufgaben, z. B.:

- Suche nach den günstigsten Angeboten am Markt, die dem erarbeiteten Anforderungsprofil der zu beschaffenden Maschine entsprechen
- Verhandlungen über den Kaufpreis
- Festlegung eindeutiger kaufvertraglicher Regelungen
- Überwachung von Zahlungen und Zahlungszielen
- betriebsinterne kaufmännische Buchung aller Rechnungen



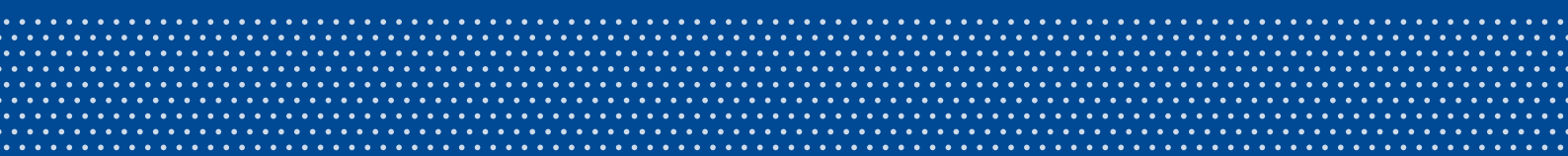
Abb. 5.6: Alle Betroffenen bei der Maschinenbeschaffung rechtzeitig einbinden!

⁷⁰ Siehe u. a. § 20 BGV A1 „Grundsätze der Prävention“



6

Anlagen

- Anlage 1 Konformitätserklärung und Einbauerklärung
 - Anlage 2 Checklisten für Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme
 - Anlage 3 Maschinenlaufkarte
 - Anlage 4 Interpretationspapier zum Thema „Gesamtheit von Maschinen“
 - Anlage 5 Interpretationspapier zum Thema „Wesentliche Veränderung von Maschinen“
 - Anlage 6 Anpassung an den Stand der Technik
 - Anlage 7 Übersicht harmonisierter Normen für Maschinen
 - Anlage 8 Betriebssicherheitsverordnung – Liste direkter und indirekter Bauanforderungen
- 

Konformitätserklärung für eine Maschine

1

(entsprechend Anhang II, Richtlinie 2006/42/EG)



Hersteller (autorisierte(r) Bevollmächtigte(r))*	<div style="background-color: #cccccc; height: 50px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: right;">(Firmenbezeichnung; vollständige Anschrift)</p>
Für die Zusammenstellung der techn. Unterlagen bevollmächtigte Person	<div style="background-color: #cccccc; height: 50px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: right;">(Name; Anschrift)</p>
Beschreibung u. Identifizierung der Maschine	<div style="background-color: #cccccc; height: 50px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: right;">(allg. Bezeichnung, Funktion; Modell; Typ; Serien-Nr.; Handelsbezeichnung)</p>

Diese Maschine erfüllt alle einschlägigen Bestimmungen der

- **Richtlinie 2006/42/EG** (Maschinenrichtlinie)
- ggf. Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräte richtlinie)
- ggf. Richtlinie 2014/30/EU (EMV-Richtlinie)

EG-Baumusterprüfung	<div style="background-color: #cccccc; height: 50px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: right;">(benannte Stelle; Name; Anschrift; Kenn-Nr.)</p>
EG-Baumusterprüf-Bescheinigungs-Nr.	<div style="background-color: #cccccc; height: 20px; width: 100%;"></div>
Verfahren der umfassenden Qualitätssicherung	<div style="background-color: #cccccc; height: 50px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: right;">(benannte Stelle; Name; Anschrift; Kenn-Nr.)</p>
Fundstellen angewandter harmonisierter Normen	<div style="background-color: #cccccc; height: 20px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: right;">(DIN EN; DIN EN ISO)</p>
Fundstellen sonstiger angewandter Normen/Spezifikationen	<div style="background-color: #cccccc; height: 20px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: right;">(DIN; VDE)</p>

Ort u. Datum der Erklärung

Unterschrift; Angaben zur unterschriftsberechtigten Person

* Als Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen nach Anhang VII Richtlinie 2006/42/EG kann eine natürliche oder juristische Person benannt werden (siehe auch Leitfaden zur Maschinenrichtlinie).

Erklärung für den Einbau einer unvollständigen Maschine



(entsprechend Anhang II, Richtlinie 2006/42/EG)

Hersteller (autorisierte(r) Bevollmächtigte(r))*	_____ (Firmenbezeichnung; vollständige Anschrift)
Für die Zusammenstellung der techn. Unterlagen bevollmächtigte Person	_____ (Name; Anschrift)
Beschreibung u. Identifizierung der Maschine	_____ (allg. Bezeichnung, Funktion; Modell; Typ; Serien-Nr.; Handelsbezeichnung)

Diese Maschine erfüllt alle einschlägigen Bestimmungen der

- Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)
- ggf. Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräte-Richtlinie)
- ggf. Richtlinie 2014/30/EU (EMV-Richtlinie)

EG-Baumusterprüfung	_____ (benannte Stelle; Name; Anschrift; Kenn-Nr.)
	EG-Baumusterprüf-Bescheinigungs-Nr.
Verfahren der umfassenden Qualitätssicherung	_____ (benannte Stelle; Name; Anschrift; Kenn-Nr.)
Fundstellen angewandter harmonisierter Normen	_____ (DIN EN; DIN EN ISO)
Fundstellen sonstiger angewandter Normen/Spezifikationen	_____ (DIN; VDE)

Ort u. Datum der Erklärung

Unterschrift; Angaben zur unterschriftsberechtigten Person

* Anforderungen können auch in einer Anlage aufgelistet sein. Es ist auch möglich auf die Abschnitte in der Maschinenrichtlinie zu verweisen, die nicht eingehalten sind.

Checklisten für die Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme

Hinweise zur Anwendung der Checklisten

Die nachfolgenden Checklisten erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie können als Grundlage für die Prüfung und Dokumentation der Prüfergebnisse verwendet werden.

Das Deckblatt sollte immer ausgefüllt werden unabhängig, ob eine oder mehrere Checklisten herangezogen wurden.

2

DECKBLATT „PRÜFUNG VOR DER ERSTEN INBETRIEBNAHME“

Unternehmen:	
Maschinenhersteller:	
Bezeichnung der Maschine:	
Maschinentyp:	
Seriennummer:	
Baujahr:	
Betriebsinterne Identifikationsnummer:	
Standort im Betrieb:	
Name des/-r Prüfenden:	
Verwendete Checklisten:	
Prüfergebnis:	
Datum der Prüfung:	
Frist bis zur nächsten wiederkehrenden Prüfung:	
Bemerkungen:	
Anzahl Seiten:	
Unterschrift Prüfer/in:	



CHECKLISTE: BETRIEBSANLEITUNG

Anforderungen erfüllt?	ja	nein	entfällt	Maßnahmen
Liegt eine Betriebsanleitung in deutscher Sprache vor?				
Sind mindestens folgende Angaben enthalten:				
Firmenname und vollständige Anschrift des Herstellers und seines Bevollmächtigten				
Bezeichnung der Maschine entsprechend der Angabe auf der Maschine selbst, ausgenommen die Seriennummer				
EG-Konformitätserklärung oder ein Dokument, das die EG-Konformitätserklärung inhaltlich wiedergibt und Einzelangaben der Maschine enthält, das aber nicht zwangsläufig auch die Seriennummer und die Unterschrift enthalten muss				
Eine Beschreibung der Maschine sowie die für die Verwendung, Wartung und Instandsetzung der Maschine und zur Überprüfung ihres ordnungsgemäßen Funktionierens erforderlichen Zeichnungen, Schaltpläne, Beschreibungen und Erläuterungen				
Eine Beschreibung des Arbeitsplatzes bzw. der Arbeitsplätze, die voraussichtlich vom Bedienpersonal eingenommen werden				
eine Beschreibung der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine				
Warnhinweise in Bezug auf Fehlanwendungen der Maschine, zu denen es erfahrungsgemäß kommen kann				
Anleitungen zur Montage, zum Aufbau und zum Anschluss der Maschine, einschließlich der Zeichnungen, Schaltpläne und der Befestigungen, sowie Angabe des Maschinengestells oder der Anlage, auf das bzw. in die die Maschine montiert werden soll				
Installations- und Montagevorschriften zur Verminderung von Lärm und Vibrationen				
Hinweise zur Inbetriebnahme und zum Betrieb der Maschine sowie erforderlichenfalls Hinweise zur Ausbildung bzw. Einarbeitung des Bedienpersonals				

CHECKLISTE: BETRIEBSANLEITUNG

Anforderungen erfüllt?	ja	nein	entfällt	Maßnahmen
Angaben zu Restrisiken, die trotz der Maßnahmen zur Integration der Sicherheit bei der Konstruktion, trotz der Sicherheitsvorkehrungen und trotz der ergänzenden Schutzmaßnahmen noch verbleiben				
Anleitung für die vom Benutzer zu treffenden Schutzmaßnahmen, gegebenenfalls einschließlich der bereitzustellenden persönlichen Schutzausrüstung				
Die wesentlichen Merkmale der Werkzeuge, die an der Maschine angebracht werden können				
Bedingungen, unter denen die Maschine die Anforderungen an die Standsicherheit beim Betrieb, beim Transport, bei der Montage, bei der Demontage, wenn sie außer Betrieb ist, bei Prüfungen sowie bei vorhersehbaren Störungen erfüllt				
Sicherheitshinweise zum Transport, zur Handhabung und zur Lagerung, mit Angabe des Gewichts der Maschine und ihrer verschiedenen Bauteile, falls sie regelmäßig getrennt transportiert werden müssen				
Bei Unfällen oder Störungen erforderliches Vorgehen; falls es zu einer Blockierung kommen kann, ist in der Betriebsanleitung anzugeben, wie zum gefahrlosen Lösen der Blockierung vorzugehen ist				
Beschreibung der vom Benutzer durchzuführenden Einrichtungs- und Wartungsarbeiten sowie der zu treffenden vorbeugenden Wartungsmaßnahmen				
Anweisungen zum sicheren Einrichten und Warten einschließlich der dabei zu treffenden Schutzmaßnahmen				
Spezifikationen der zu verwendenden Ersatzteile, wenn diese sich auf die Sicherheit und Gesundheit des Bedienpersonals auswirken				
Der A-bewertete Emissionsschalldruckpegel an den Arbeitsplätzen				
Der Höchstwert des momentanen C-bewerteten Emissionsschalldruckpegels an den Arbeitsplätzen, sofern er 63 Pa (130 dB bezogen auf 20 µPa) übersteigt				



CHECKLISTE: BETRIEBSANLEITUNG

Anforderungen erfüllt?	ja	nein	entfällt	Maßnahmen
Der A-bewertete Schallleistungspegel der Maschine, wenn der A-bewertete Emissions-schalldruckpegel an den Arbeitsplätzen 80 dB(A) übersteigt				
Kann die Maschine nichtionisierende Strahlung abgeben, die Personen, insbesondere Träger aktiver oder nicht aktiver implantierbarer medizinischer Geräte, schädigen kann, so sind Angaben über die Strahlung zu machen, der das Bedienpersonal und gefährdete Personen ausgesetzt sind.				

CHECKLISTE: KENNZEICHNUNG

Anforderungen erfüllt?	ja	nein	entfällt	Maßnahmen
Ist an der Maschine ein Typschild in deutscher Sprache vorhanden?				
Sind mindestens folgende Angaben enthalten:				
Firmenname und vollständige Anschrift des Herstellers und gegebenenfalls seines Bevollmächtigten				
Bezeichnung der Maschine				
CE-Kennzeichnung				
Typbezeichnung				
Ggf. Seriennummer				
Baujahr				
Stimmen die Angaben auf dem Typschild mit den Angaben in der Betriebsanleitung überein?				



CHECKLISTE: KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Anforderungen erfüllt?	ja	nein	entfällt	Maßnahmen
Liegt eine Konformitätserklärung in deutscher Sprache vor?				
Sind mindestens folgende Angaben enthalten:				
Firmenname und vollständige Anschrift des Herstellers und seines Bevollmächtigten				
Name und Anschrift der Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen; diese Person muss in der Gemeinschaft ansässig sein				
Beschreibung und Identifizierung der Maschine, einschließlich allgemeiner Bezeichnung, Funktion, Modell, Typ, Seriennummer und Handelsbezeichnung				
Ein Satz, in dem ausdrücklich erklärt wird, dass die Maschine allen einschlägigen Bestimmungen dieser Richtlinie entspricht, und gegebenenfalls ein ähnlicher Satz, in dem die Übereinstimmung mit anderen Richtlinien und/oder einschlägigen Bestimmungen, denen die Maschine entspricht, erklärt wird				
gegebenenfalls Name, Anschrift und Kennnummer der benannten Stelle, die das in Anhang IX genannte EG-Baumusterprüfverfahren durchgeführt hat, sowie die Nummer der EG-Baumusterprüfbescheinigung				
gegebenenfalls Name, Anschrift und Kennnummer der benannten Stelle, die das in Anhang X genannte umfassende Qualitätssicherungssystem genehmigt hat				
gegebenenfalls die Fundstellen der angewandten harmonisierten Normen nach Artikel 7 Absatz 2				
gegebenenfalls die Fundstellen der angewandten sonstigen technischen Normen und Spezifikationen				
Ort und Datum der Erklärung				
Angaben zur Person, die zur Ausstellung dieser Erklärung im Namen des Herstellers oder seines Bevollmächtigten bevollmächtigt ist, sowie Unterschrift dieser Person				

CHECKLISTE: SCHUTZEINRICHTUNGEN

Anforderungen erfüllt?	ja	nein	entfällt	Maßnahmen
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen				
Braucht die feststehende trennende Schutzeinrichtung nur selten entfernt zu werden? <i>(Wenn die Schutzeinrichtung häufiger als einmal pro Schicht entfernt werden muss, ist sie ungeeignet und muss durch eine verriegelte, bewegliche, trennende Schutzeinrichtung oder durch eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung ersetzt werden)</i>				
Lassen sich feststehende trennende Schutzeinrichtungen nur mit Werkzeug lösen oder abnehmen?				
Bleiben die Befestigungsmittel nach dem Abnehmen der Schutzeinrichtungen mit den Schutzeinrichtungen oder mit der Maschine verbunden?				
Bleiben die trennenden Schutzeinrichtungen nach Lösen der Befestigungsmittel nicht in der Schutzstellung?				
Sind die trennenden Schutzeinrichtungen ausreichend dimensioniert und in ausreichendem Abstand vom Gefahrenbereich angeordnet? <i>(Schutz vor Herausschleudern oder Herabfallen von Werkstoffen und Gegenständen sowie von der Maschine verursachten Emissionen; Sicherheitsabstände müssen DIN EN ISO 13857 entsprechen)</i>				
Lässt sich die Schutzeinrichtung mit Verriegelung nicht auf einfache Weise umgehen?				
Sind die Arbeitsvorgänge der Maschine trotz Schutzeinrichtungen zu beobachten?				
Zugangsbeschränkende verstellbare Schutzeinrichtungen				
Liegen zwingende Gründe vor und sind diese dokumentiert, die einer Verriegelung der Schutzeinrichtung entgegenstehen?				
Sind die Schutzeinrichtungen manuell oder automatisch verstellbar?				
Sind die Schutzeinrichtungen leicht und ohne Werkzeug verstellbar?				

CHECKLISTE: SCHUTZEINRICHTUNGEN

Anforderungen erfüllt?	ja	nein	entfällt	Maßnahmen
Beweglich trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung				
Sind die trennenden Schutzeinrichtungen ausreichend dimensioniert und in ausreichendem Abstand vom Gefahrenbereich angeordnet? <i>(Schutz vor Herausschleudern oder Herabfallen von Werkstoffen und Gegenständen sowie vor von der Maschine verursachten Emissionen; Sicherheitsabstände müssen DIN EN ISO 13857 entsprechen)</i>				
Sind die Arbeitsvorgänge der Maschine trotz Schutzeinrichtungen zu beobachten?				
Bleibt die Schutzeinrichtung mit der Maschine verbunden, wenn sie geöffnet wird?				
Wird beim Öffnen der Schutzeinrichtung ein Befehl zum Stillsetzen der gefahrbringenden Bewegung ausgelöst?				
Ist das Ingangsetzen gefährlicher Maschinenfunktionen verhindert, bis die Schutzeinrichtung geschlossen ist?				
Ist sichergestellt, dass das Bedienpersonal den Gefahrenbereich nach Öffnen der Schutzeinrichtung nicht erreicht, bis die Gefahr stillgesetzt ist? <i>(Nachlauf)</i>				
Lässt sich die Schutzeinrichtung mit Verriegelung nicht auf einfache Weise umgehen? <i>(Bewertungsbeispiele gemäß DIN EN ISO 14119)</i>				
Ist nach dem Schließen der Schutzeinrichtung ein automatischer Start verhindert? (Ausnahmen sind möglich: • Falls eine C-Norm dies zulässt • Wenn kein Risiko mit dem automatischen Start verbunden ist, z. B. Maschinen ohne hintertretbare oder betretbare Bereiche)				
Sind die Verriegelungen ordnungsgemäß ausgewählt und angeordnet? <i>(Siehe DGUV Information 203-079 „Auswahl und Anbringung von Verriegelungseinrichtungen“)</i>				
Ist die sichere Funktion der Verriegelungseinrichtung sichergestellt? <i>(z. B. Funktionstest durchführen)</i>				

CHECKLISTE: SCHUTZEINRICHTUNGEN

Anforderungen erfüllt?	ja	nein	entfällt	Maßnahmen
Beweglich verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung				
<i>(für die Schutzeinrichtungen gelten zusätzlich die Anforderungen für beweglich trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung)</i>				
Wird das Spermmittel (z. B. Bolzen) der Zuhaltung durch eine Stillstandsüberwachung freigegeben?				
Wird das Sperrmittel (z. B. Bolzen) der Zuhaltung durch ein Zeitglied freigegeben? <i>(sinnvoll nur, wenn die Nachlaufzeit über die gesamte Lebensdauer konstant ist)</i>				
Erfolgt das Entsperren der Zuhaltung durch Energiezuschaltung?				
Wird die Funktion des Sperrmittels überwacht?				
Ist die Zuhaltung ordnungsgemäß ausgewählt und angeordnet? <i>(siehe DGUV Information 203-079)</i>				
Ist die sichere Funktion der Zuhaltung sichergestellt? <i>(z. B. Funktionstest durchführen)</i>				
Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS)				
Verhindert das Schutzfeld der BWS vollständig den Eingriff / Eintritt in den Gefahrenbereich? <i>(Über- und Untergreifen)</i>				
Beginnt das Schutzfeld bei horizontaler Anordnung in maximal 300 mm Höhe? <i>(Bei höherer Montage gilt die BWS als unterkriechbar)</i>				
Ist das Typschild der BWS lesbar angeordnet?				
Ist der Sicherheitsabstand zwischen dem Schutzfeld und dem Gefahrenbereich ausreichend? <i>(Berechnung gemäß DIN EN ISO 13855)</i>				
Ist der Sicherheitsabstand an der Maschine angegeben? <i>(Diese Angabe ist wichtig, um z. B. bei Änderung der Werkzeugabmessungen nachprüfen zu können, ob der Sicherheitsabstand nicht unterschritten wird.)</i>				
Ist organisatorisch sichergestellt, dass beim Austausch von Scannern das „richtige“ Schutzfeld eingelesen ist? <i>(Dies kann beispielsweise durch Kontrolle des Schutzfeldes mit einem Probekörper geschehen. Bei neueren Scannern ist das Schutzfeld im Stecker zum Scanner abgelegt. Dadurch sind Maschine und Schutzfeld miteinander verbunden)</i>				



CHECKLISTE: SCHUTZEINRICHTUNGEN

Anforderungen erfüllt?	ja	nein	entfällt	Maßnahmen
Ist die sichere Funktion der BWS sichergestellt? (z. B. Funktionstest durchführen)				
Schlüsseltransfersysteme				
Ist das Schlüsseltransfersystem in der Betriebsanleitung der Maschine beschrieben? (ggf. liegt eine separate Betriebsanleitung des Schlüsseltransfersystems bei)				
Liegt für das Schlüsseltransfersystem ein Schlüssellaufplan vor?				
Ist die sicherheitsrelevante Funktion des Schlüsseltransfersystems in einem der zuvor genannten Dokumente angegeben?				
Tragen die Komponenten des Schlüsseltransfersystems die gleiche Typbezeichnung wie die Komponenten im Schlüssellaufplan?				
Ist das Schlüsseltransfersystem ordnungsgemäß ausgewählt und angeordnet? (Siehe DGUV Information 203-087)				
Sind alle Komponenten gemäß Schlüssellaufplan funktionsfähig?				
Sind alle Komponenten fest angebaut?				
Ist der Schlüssellauf entsprechend dem im Schlüssellaufplan angegebenen Ablauf an der Maschine gegeben?				
Funktionieren die Sicherheitsfunktionen der Maschine in Verbindung mit dem Schlüsseltransfersystem?				
Schaltmatten				
Ist die Schaltmatte ausreichend groß bemessen? (Bauhöhe, Nachlaufzeit, Berechnung gemäß DIN EN ISO 13855; Hintertretbarkeit)				
Ist die Schaltmatte so angeordnet, dass im Umfeld keine Auflegemöglichkeiten für z. B. Bretter bestehen, mit denen die Schaltmatte unwirksam gemacht werden könnte?				
Ist die Schaltmatte so befestigt, dass sie nicht verschoben werden kann?				
Sind die Anschlussleitungen gegen mechanische Einwirkungen geschützt angeordnet?				
Ist die Schaltmatte für den Anwendungsfall geeignet? (z. B. Umgebungsbedingungen, Ansprechkäufe, Befahrbarkeit, manueller Reset; siehe auch DIN EN ISO 13856-1)				

CHECKLISTE: SCHUTZEINRICHTUNGEN

Anforderungen erfüllt?	ja	nein	entfällt	Maßnahmen
Ist die sichere Funktion der Schaltmatte sichergestellt? (z. B. Funktionstest durchführen)				
Schaltleisten				
Ist die Schaltleiste geeignet, das Risiko ausreichend zu reduzieren? (Bauhöhe, Nachlaufzeit, siehe Kraft-Weg-Diagramm; siehe auch DIN EN ISO 13856-2)				
Ist die Schaltleiste so angeordnet, dass eine zwangsläufige Betätigung gegeben ist, wenn die Sicherheitsfunktion benötigt wird?				
Wird die Schaltleiste als Befehlsgerät für einen Not-Halt verwendet?				
Ist die Schaltleiste so angeordnet, dass sie über ihre gesamte Länge wirksam ist und alle Gefahrstellen abdeckt?				
Ist die sichere Funktion der Schaltleiste sichergestellt? (z. B. Funktionstest durchführen)				
Schaltpuffer/Bumper				
Ist der Bumper geeignet, das Risiko ausreichend zu reduzieren? (Bauhöhe, Nachlaufzeit, siehe Kraft-Weg-Diagramm; siehe auch DIN EN ISO 13856-3)				
Ist der Bumper so angeordnet, dass eine zwangsläufige Betätigung gegeben ist, wenn die Sicherheitsfunktion benötigt wird?				
Ist der Bumper so angeordnet, dass er über die gesamte Länge wirksam ist und alle Gefahrstellen abdeckt?				
Ist die sichere Funktion des Bumpers gewährleistet? (z. B. Funktionstest durchführen)				
Zustimmungseinrichtungen				
Ist die Funktion der Zustimmungseinrichtung in der Betriebsanleitung der Maschine ausreichend beschrieben?				
Ist eine 2-stufige Zustimmungseinrichtung für den Anwendungsfall geeignet?				
Ist eine 3-stufige Zustimmungseinrichtung für den Anwendungsfall geeignet?				
Wird bei der 3-stufigen Zustimmungseinrichtung durch „Loslassen“ sowie „Durchdrücken“ der Stoppbefehl gegeben?				

CHECKLISTE: SCHUTZEINRICHTUNGEN

Anforderungen erfüllt?	ja	nein	entfällt	Maßnahmen
Verfügt die Zustimmungseinrichtung über ein zusätzliches Not-Halt-Befehlsgerät?				
Ist sichergestellt, dass durch Betätigung der Zustimmungseinrichtung keine gefahrbringende Bewegung eingeleitet wird? <i>(z. B. Funktionstest durchführen)</i>				
Ist die sichere Funktion der Zustimmungseinrichtung sichergestellt? <i>(z. B. Funktionstest durchführen)</i>				
Zweihandschaltungen				
Sind die Stellteile der Zweihandschaltung so angeordnet, dass sie nicht mit einem Körperteil oder einem Hilfsmittel betätigt werden können? <i>(siehe DIN EN 574)</i>				
Ist die Zweihandschaltung so ausgeführt, dass Bewegungen nur bei synchroner Betätigung der Stellteile möglich sind? <i>(z. B. Funktionstest durchführen)</i>				
Ist sichergestellt, dass bei Wegnahme der Betätigung eines oder beider Stellteile die gefahrbringende Bewegung ausreichend schnell stillgesetzt wird? <i>(Nachlaufzeit des Antriebes beachten)</i>				
Ist die Zweihandschaltung ortsfest mit der Maschine verbunden?				
Sind alle Komponenten der Zweihandschaltung fest angebaut?				
Sind die Stellteile der Zweihandschaltung so angeordnet, dass sie unter ergonomischen Gesichtspunkten von der Bedienperson leicht zu betätigen sind? <i>(siehe DIN EN 894-4)</i>				

CHECKLISTE: BETRIEBSARTEN

Anforderungen erfüllt?	ja	nein	entfällt	Maßnahmen
Verfügt die Maschine über einen abschließbaren Steuerungs- und Betriebsartenwahlschalter oder andere Wahleinrichtungen, die die Nutzung durch einen bestimmten Personenkreis sicherstellt?				
Ist immer nur eine Steuerungs- oder Betriebsart möglich? (z. B. Funktionstest durchführen)				
Stimmen die in der Betriebsanleitung beschriebenen Funktionen der einzelnen Betriebsarten mit den ausführbaren Funktionen an der Maschine überein? (z. B. Funktionstest durchführen)				
Ist die Funktion des Not-Halt in allen Betriebsarten sichergestellt? (z. B. Funktionstest durchführen)				
Sind in der jeweiligen Betriebsart gefährliche Funktionen ohne Schutzeinrichtung nur unter Anwendung von folgenden Maßnahmen möglich? <ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierliche Betätigung eines Befehlsgerätes • Reduzierung der Risikobedingungen • Ausschaltung von Gefährdungen, die sich durch Befehlsverkettung ergeben • Ausschaltung von Gefährdungen, die sich aus der Betätigung von Sensoren ergeben 				
Ist in der Betriebsanleitung dargelegt, wie ein sicherer Arbeitsbereich geschaffen werden kann, wenn die zuvor genannten Maßnahmen nicht durchführbar sind?				
Lassen sich in der jeweiligen Betriebsart alle Arbeiten durchführen, die in der Betriebsanleitung der Maschine beschrieben und für den Betrieb notwendig sind?				



CHECKLISTE: MANIPULATIONSANREIZ

Mit der nachfolgend abgebildeten Tabelle kann der Manipulationsanreiz einer Schutzeinrichtung bestimmt werden. (siehe auch: <http://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/praxishilfenmaschinenschutz/softwaremanipulationsanreizebewerten/index.jsp#>)

Anforderungen erfüllt?	ja	nein	entfällt	Maßnahmen
Lassen sich alle für den Betrieb der Maschine notwendige Tätigkeiten, ohne Veränderungen am Sicherheitskonzept vorzunehmen, ausführen? <i>(siehe auch http://stopdefeating.org)</i>				
Verfügt die Maschine über unterschiedliche Betriebsarten? <i>(Wenn ja, Checkliste zu Betriebsarten nutzen)</i>				
Ermöglichen die Schutzeinrichtungen das Zusammenarbeiten benachbarter Maschinen?				
Sind alle zur Bedienung der Maschine notwendigen Bedienelemente ohne Behinderung durch Schutzeinrichtungen erreichbar bzw. alle Sichtanzeigen einsehbar?				

CHECKLISTE: ERGONOMIE

Anforderungen erfüllt?	ja	nein	entfällt	Maßnahmen
Sind die Stellteile der Zweihandschaltung so angeordnet, dass sie unter ergonomischen Gesichtspunkten von der Bedienperson leicht zu betätigen sind? (siehe DIN EN 894-4)				
Lassen sich die Arbeitshöhen an den Schnittstellen Mensch/Maschine auf die Bedienperson anpassen?				
Sind die Lichtverhältnisse am Arbeitsplatz der Bedienpersonen ausreichend? (siehe DIN EN 12464; ASRA3.4 „Beleuchtung“)				
Sind Teile, die der Bediener von Hand greifen und weitergeben muss, so angeordnet, dass keine Fehlbelastungen für die Bedienperson auftreten können?				

Weitere Informationen siehe: DGUV Information 209-068

CHECKLISTE: ELEKTRISCHE AUSRÜSTUNGEN

Anforderungen erfüllt?	ja	nein	entfällt	Maßnahmen
Ist für die elektrische Ausrüstung ein Typenschild mit folgenden Angaben vorhanden: <ul style="list-style-type: none"> • Hersteller/Lieferant • Fabrik-/Seriennummer • Bemessungsspannung und Phasenzahl • Frequenz • Volllaststrom für jede Einspeisung • Kurzschluss-Auslegung der Ausrüstung • Nummer der Hauptdokumentation (siehe IEC 62023) 				
Sind alle Netzeingangsklemmen im Schaltschrank eindeutig gekennzeichnet?				
Sind alle Leitungen und Kabel eindeutig gekennzeichnet?				
Sind alle elektrischen Bauteile eindeutig gekennzeichnet?				
Hat die Maschine einen handbetätigten, in der Aus-Stellung abschließbaren Hauptschalter, mit dem die gesamte Maschine allpolig vom Netz getrennt wird?				
Ist der Hauptschalter leicht erreichbar (zwischen 0,6 und 1,7 m)?				
Sind die elektrischen Einbauträume (z. B. Schaltschrank, Klemmenkasten) als solche erkennbar oder mit einem Blitzpfeil gekennzeichnet?				
Enthält der elektrische Einbautraum nur elektrische Bauteile?				
Sind die Deckel und Türen der elektrischen Einbauträume verschließbar und nur mit Hilfe von Schlüsseln oder Werkzeugen zu öffnen oder lässt sich der elektrische Einbautraum nur öffnen, wenn zuvor die aktiven Teile vom Netz getrennt wurden?				
Sind an Türen und Deckeln, in die elektrische Bauteile eingebaut sind, Schutzleiterverbindungen vorhanden und sind diese mit dem Erdungssymbol gekennzeichnet?				
Sind alle Leitungen außerhalb der Einbauträume als Mantelleitungen ausgeführt und gegen mechanische Beschädigung geschützt verlegt?				
Sind alle leitfähigen Maschinenteile, die im Fehlerfall Spannung annehmen können, niederohmig mit dem Schutzleitersystem verbunden? (Messung gemäß DIN EN 60204-1 Abschnitt 18)				

CHECKLISTE: ELEKTRISCHE AUSRÜSTUNGEN

Anforderungen erfüllt?	ja	nein	entfällt	Maßnahmen
Sind an der Maschine Einrichtungen zum Stillsetzen im Notfall in ausreichender Anzahl vorhanden?				
Weisen die Einrichtungen zum Stillsetzen im Notfall eine rote Handhabe auf gelber Unterlage auf?				
Ist die rote Handhabe nicht von Hand abdrehbar? <i>(Prüfung durch Handhabung)</i>				
Wenn die Not-Halt Befehlseinrichtung mit einem Kragen versehen ist, lässt sich die Einrichtung dann noch mit der flachen Hand betätigen? <i>(Prüfung durch Handhabung)</i>				
Sind die Einrichtungen zum Stillsetzen im Notfall mechanisch selbsttätig verrastend? <i>(Prüfung durch Handhabung)</i>				
Ist ein automatischer Wiederanlauf nach dem Entriegeln des Not-Halts verhindert? <i>(Funktionsprüfung)</i>				
Hat das Not-Halt-System Vorrang vor allen anderen Betriebsarten oder Eingangsbefehlen? <i>(Funktionsprüfung)</i>				

CHECKLISTE: PNEUMATISCHE AUSRÜSTUNGEN

Anforderungen erfüllt?	ja	nein	entfällt	Maßnahmen
Verfügt die Maschine über eine Haupttrenneinrichtung für die Druckluft?				
Sind alle Teile der Anlage gegen Drucküberschreitung geschützt?				
Ist ein Filter vorhanden, um schädliche, feste und flüssige Stoffe von der Druckluft fernzuhalten?				
Besitzt der Filter eine gut erkennbare Verschmutzungsanzeige?				
Sind Ventile für das Stoppen gefahrbringender Bewegungen nach dem Ruhestromprinzip aufgebaut?				
Sind für sicherheitsrelevante Funktionen keine Impulsventile eingesetzt?				
Ist jede Komponente eindeutig gekennzeichnet?				
Sind an Schlauchleitungen mit Textileinlagen mindestens folgende Angaben vorhanden: <ul style="list-style-type: none"> • Name oder Kurzzeichen des Herstellers • Schlauchtyp • Bemessungsdruck • Herstellungsdatum 				
Führt das Versagen von Schlauchleitungen oder der Druckverlust im System nicht zum Herabsinken schwerer Maschinenteile?				
Sind die pneumatischen Hochhalteinrichtungen direkt mit den Zylindern verbunden?				
Sind Rohrleitungen so verlegt, dass sie nicht als Tritt oder Leiter benutzt werden können?				
Sind Leitungen so verlegt, dass sie vor vorhersehbaren Beschädigungen geschützt sind?				
Sind Schlauchleitungen so verlegt, dass <ul style="list-style-type: none"> • keine Scheuerstellen entstehen, • keine Knickstellen vorliegen, • keine Torsion auftritt, • der empfohlene Biegeradius nicht unterschritten wird? 				
Sind Druck- und Stromventile mit Schutzrichtungen gegen unzulässige Verstellungen versehen?				
Ist ein Pneumatikplan vorhanden?				

CHECKLISTE: HYDRAULISCHE AUSRÜSTUNGEN

Anforderungen erfüllt?	ja	nein	entfällt	Maßnahmen
Verfügt die Maschine über eine Haupttrenneinrichtung für die Hydraulikflüssigkeit?				
Sind alle Teile der Anlage gegen Drucküberschreitung geschützt?				
Ist ein Filter für die Reinigung der Hydraulikflüssigkeit vorhanden?				
Besitzt der Filter eine gut erkennbare Verschmutzungsanzeige?				
Ist eine Füllstands- und eine Temperaturanzeige für die Hydraulikflüssigkeit vorhanden?				
Sind bei belüfteten Ölbehältern BelüftungsfILTER vorhanden?				
Sind Ventile für das Stoppen gefahrbringender Bewegungen nach dem Ruhestromprinzip aufgebaut?				
Sind für sicherheitsrelevante Funktionen nur Ventile mit definierten Schaltstellungen eingesetzt?				
Ist jede Komponente eindeutig gekennzeichnet?				
Falls Hydrospeicher vorhanden – liegen folgende Angaben vor: <ul style="list-style-type: none"> • Hersteller • Typ • maximal zulässiger Druck • Monat und Jahr der Herstellung • Seriennummer • Rauminhalt • zulässiger Temperaturbereich • Füllgas • Gasfülldruck • Hinweise „Vorsicht Druckbehälter, Druckentlastung vor Beginn der Demontage“ und „Füllen nur mit ...“? 				
Sind Hydrospeicher mit einem Sicherheitsventil gegen Drucküberschreitung gesichert?				
Sind an Schlauchleitungen mit Textileinlagen mindestens folgende Angaben vorhanden: <ul style="list-style-type: none"> • Name oder Kurzzeichen des Herstellers • Schlauchtyp • Bemessungsdruck • Herstellungsdatum 				
Führt das Versagen von Schlauchleitungen oder der Druckverlust im System nicht zum Herabsinken schwerer Maschinenteile?				



CHECKLISTE: HYDRAULISCHE AUSRÜSTUNGEN

Anforderungen erfüllt?	ja	nein	entfällt	Maßnahmen
Sind die hydraulischen Hochhalteeinrichtungen direkt mit den Zylindern oder durch Rohrverbindungen verbunden?				
Können Hydraulikzylinder entlüftet werden?				
Ist eine Probeentnahmestelle für die Hydraulikflüssigkeit vorhanden?				
Sind Rohrleitungen so verlegt, dass sie nicht als Tritt oder Leiter benutzt werden können?				
Sind Leitungen so verlegt, dass sie vor vorhersehbaren Beschädigungen geschützt sind?				
Ist das Austreten von Hydraulikflüssigkeit infolge von Schlauchleckagen in den Arbeits- und Verkehrsbereich verhindert?				
Sind Schlauchleitungen so verlegt, dass <ul style="list-style-type: none"> • keine Scheuerstellen entstehen • keine Knickstellen vorliegen • keine Torsion auftritt • der empfohlene Biegeradius nicht unterschritten wird • keine Zugbeanspruchung auftritt • eine geeignete Befestigung bei großem Eigengewicht gegeben ist? 				
Sind Druck- und Stromventile mit Schutzrichtungen gegen unzulässige Verstellungen versehen?				
Ist ein Hydraulikplan vorhanden?				

MASCHINENLAUFKARTE

Hersteller:	Betriebsmittelbeauftragte/-r:
Produkt-/Seriennummer: Baujahr:	Betreiber/-in: Standort: Inbetriebnahme:

Datum	Art der Prüfung	Prüf-/Bewertperson	Prüfergebnis	Art der Verwendung	Bewertung der Änderung



Interpretationspapier zum Thema „Gesamtheit von Maschinen“

Geräte- und Produktsicherheitsgesetz/9. GPSGV (Maschinenverordnung) hier: Interpretationspapier zum Thema „Gesamtheit von Maschinen“

– Bek. d. BMAS v. 5.5.2011, IIIb5-39607-3 –

Dieses Interpretationspapier stellt eine Überarbeitung des Interpretationspapiers des BMAS und der Länder zum Thema „Gesamtheit von Maschinen“, Bekanntmachung des BMAS vom 10. März 2006, auf Grund der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG (MRL) und der praktischen Erfahrungen dar.

Das Papier wurde in einer Arbeitsgruppe vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS), von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Baden-Württemberg in Abstimmung mit den Marktüberwachungsbehörden der Länder, von der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), von einzelnen Unfallversicherungsträgern sowie vom Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) erarbeitet und im Hinblick auf die neue MRL aktualisiert.

Die MRL regelt das Inverkehrbringen und somit den freien Warenverkehr von Maschinen im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR). In der MRL bzw. der Neunten Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung – 9. GPSGV) als der entsprechenden Umsetzung der MRL in deutsches Recht, wird der Begriff „Maschine“ sehr weit gefasst. Auch eine „Gesamtheit von Maschinen“, die im allgemeinen Sprachgebrauch als Maschinenanlage, verkettete Anlage oder komplexe Anlage bezeichnet wird, ist eine Maschine im Sinne der MRL. Eine „Gesamtheit von Maschinen“ in diesem Sinne kann z. B. eine Maschinenanlage in der Metallverarbeitung, eine Papiermaschine, eine Fertigungsstraße in der Automobilindustrie aber auch eine Anlage in der Nahrungsmittelproduktion sein.

Der Begriff „Gesamtheit von Maschinen“ wurde bereits durch die alte EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG eingeführt und inhaltsgleich in die neue MRL übernommen bzw. bedingt durch die Änderung der Begriffsbestimmung „Maschine“ und der Aufnahme der Begriffsbestimmung „unvollständige Maschine“ angepasst.

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, unter welchen Voraussetzungen zusammenwirkende Maschinen und/oder unvollständige Maschinen als „Gesamtheit von Maschinen“ i. S. des Artikel 2 Buchstabe a 4. Gedankenstrich der MRL gelten.

Dieses Papier gibt eine Hilfestellung bei der Interpretation der Begriffsbestimmung „Gesamtheit von Maschinen“ gemäß der MRL und beschreibt anhand eines Ablaufschemas die Vorgehensweise für die Entscheidung, ob es sich im Einzelfall um eine Gesamtheit von Maschinen im Sinne der MRL handelt.

Anlage

Interpretation des in der Maschinenverordnung bzw. EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG benutzten Begriffes „Gesamtheit von Maschinen“

Vom 5. Mai 2011

1 Begriffsbestimmung „Gesamtheit von Maschinen“

Gemäß Artikel 2 Buchstabe a 4. Gedankenstrich der MRL bzw. § 2 Nummer 2 Buchstabe d der Maschinenverordnung ist eine „Maschine“ auch:

- *eine Gesamtheit von Maschinen [...] oder von unvollständigen Maschinen [...], die, damit sie Zusammenwirken, so angeordnet sind und betätigt werden, dass sie als Gesamtheit funktionieren.¹*

2 Anwendung der MRL auf eine Gesamtheit von Maschinen

Gemäß der Begriffsbestimmung in Abschnitt 1 ist damit von Bedeutung, dass

1. ein produktionstechnischer Zusammenhang dadurch gegeben ist, dass
 - a) – die einzelnen Maschinen bzw. unvollständigen Maschinen **als Gesamtheit** in einer Weise **angeordnet** sind, dass sie als geschlossene Einheit anzusehen sind (hier wird insbesondere auf die zusammenhängende Aufstellung abgehoben) und
 - die einzelnen Maschinen bzw. unvollständigen Maschinen **als Gesamtheit zusammenwirken**, (das bedeutet z. B., dass das Zusammenwirken auf ein gemeinsames Ziel hin ausgerichtet sein muss, beispielsweise auf die Herstellung eines bestimmten Produktes) und
 - die einzelnen Maschinen bzw. unvollständigen Maschinen **als Gesamtheit betätigt werden**, d. h. über eine gemeinsame oder übergeordnete, funktionale Steuerung oder gemeinsame Befehlseinrichtungen verfügen

und

2. die einzelnen Maschinen bzw. unvollständigen Maschinen sicherheitstechnisch als Gesamtheit funktionieren und damit auch in dieser Hinsicht eine Einheit bilden (sicherheitstechnischer Zusammenhang).

Das ist der Fall, wenn Maschinen und/oder unvollständige Maschinen so miteinander verbunden sind, dass ein Ereignis, das bei einem Bestandteil der Anlage auftritt, zu einer Gefährdung bei einem anderen Bestandteil führt und für diese „Gesamtheit“ sicherheitstechnische Maßnahmen ergriffen werden müssen, um im Gefährdungsfall alle diese Bestandteile in einen gefahrlosen Zustand zu bringen.

In Anhang I Nummer 1.2.4.4 der MRL ist für eine Gesamtheit von Maschinen festgelegt:

¹ Die vollständigen Begriffsbestimmungen der „Maschine“ bzw. „unvollständigen Maschine“ sind im Anhang dieses Interpretationspapieres abgedruckt.

„Gesamtheit von Maschinen

Sind Maschinen oder Maschinenteile dazu bestimmt zusammenzuwirken, so müssen sie so konstruiert und gebaut sein, dass die Einrichtungen zum Stillsetzen, einschließlich der NOT-HALT-Befehlsgeräte, nicht nur die Maschine selbst stillsetzen können, sondern auch alle damit verbundenen Einrichtungen, wenn von deren weiterem Betrieb eine Gefahr ausgehen kann.“

Werden Einzelmaschinen **ausschließlich** durch ein gemeinsames NOT-HALT-Befehlsgerät verbunden, entsteht nicht allein durch diese Verbindung bereits eine Gesamtheit von Maschinen.

Besteht ein produktionstechnischer und ein sicherheitstechnischer Zusammenhang, liegt eine „Gesamtheit von Maschinen“ i. S. der MRL vor. Diese muss insgesamt die Anforderungen der MRL erfüllen.

In der praktischen Anwendung des Begriffs der Gesamtheit von Maschinen stellt sich bei kompletten industriellen Großanlagen (z. B. Hüttenwerken, Kraftwerken oder Anlagen der chemischen Industrie) häufig die Frage, inwieweit solche Anlagen als Gesamtheit von Maschinen den Anforderungen der MRL unterliegen. Bei Anwendung der beschriebenen Entscheidungsschritte auf industrielle Großanlagen kann zwar häufig der produktionstechnische Zusammenhang bejaht werden, i. d. R. aber nicht der sicherheitstechnische Zusammenhang. In diesem Fall unterliegen solche Anlagen als Gesamtheit nicht den Anforderungen der MRL. Es ist jedoch ggf. möglich, solche Großanlagen aus Sicht der MRL in mehrere einzelne Anlagenteile i. S. einer Gesamtheit von Maschinen zu unterteilen.

Auf den Sachverhalt hinsichtlich kompletter industrieller Großanlagen bezieht sich auch der „Leitfaden zur Anwendung der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG“ der Europäischen Kommission, der im dritten Absatz des §38 hierzu feststellt, dass die Begriffsbestimmung „Gesamtheit von Maschinen“ nicht notwendigerweise auf eine komplette industrielle Anlage in ihrer Gesamtheit angewendet werden muss. Es wird darauf verwiesen, dass diese Anlagen gewöhnlich in einzelne Gesamtheiten von Maschinen im Sinne von homogenen Funktionseinheiten wie z. B. Rohmaterialentladung und -Zuführung sowie Verarbeitungs-, Verpackungs- und Beladeeinheiten unterteilbar sind, für die jeweils die Anforderungen der MRL anzuwenden sind.

3 Entscheidungsschritte²

Zur Bewertung inwieweit mehrere verbundene Maschinen bzw. unvollständige Maschinen eine Gesamtheit von Maschinen im Sinne der MRL sind, sollen die nachfolgend aufgeführten Entscheidungsschritte und das Schaubild (Abb. 1) Hilfestellung leisten.

1. Schritt

Der produktionstechnische Zusammenhang ist dadurch charakterisiert, dass die Maschinen bzw. unvollständigen Maschinen als Gesamtheit angeordnet sind (wobei sie insbesondere zusammenhängend aufgestellt sind), zusammenwirken und betätigt werden, um, ausgerichtet auf ein gemeinsames Ziel (z. B. die Herstellung eines Produktes), eine Einheit zu bilden. Ein derartiger Zusammenhang liegt vor, wenn die Maschinen bzw. unvollständigen Maschinen mechanisch und/oder steuerungstechnisch miteinander verbunden sind und sie eine gemeinsame oder übergeordnete, für den Produktionsablauf erforderliche Steuerung oder gemeinsame Befehlseinrichtungen

² Die praktische Erfahrung hat gezeigt, dass der produktionstechnische und der sicherheitstechnische Zusammenhang die wesentlichen Entscheidungskriterien darstellen. Dementsprechend wurde das Schaubild angepasst.

aufweisen. Die gemeinsame oder übergeordnete Steuerung ist somit wesentlich und ermöglicht erst das zielgerichtete produktionstechnische Zusammenwirken der Maschinen bzw. unvollständigen Maschinen als Gesamtheit. Liegt ein solcher produktionstechnischer Zusammenhang nicht vor, handelt es sich nicht um eine Gesamtheit von Maschinen i. S. der MRL und es erfolgt keine EG-Konformitätserklärung für die Maschinenanlage als „Gesamtheit von Maschinen“, sondern nur für die Einzelmaschinen.

2. Schritt

Tritt an einer Maschine bzw. unvollständigen Maschine ein Ereignis auf, das zu einer Gefährdung an anderen Maschinen bzw. unvollständigen Maschinen der Anlage führen kann, sind auf die Gesamtheit abgestellte sicherheitstechnische Maßnahmen erforderlich. In diesem Fall spricht man von einem sicherheitstechnischen Zusammenhang, der dadurch gekennzeichnet ist, dass z. B. durch eine auf die Maschinenanlage abgestellte Sicherheitssteuerung oder über nicht zu dieser Steuerung gehörende Sicherheitsbauteile, wie feststehende trennende Schutzeinrichtungen, die Sicherheit der Gesamtheit gewährleistet ist.

Die Risiken, die durch das Zusammenwirken der Maschinen bzw. unvollständigen Maschinen an deren Schnittstellen auftreten, sind in der Risikobeurteilung der Gesamtheit ebenfalls zu berücksichtigen. Der neue „Leitfaden zur Anwendung der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG“ der Europäischen Kommission stützt dieses und weist unter §38 insbesondere darauf hin, dass die Sicherheit einer „Gesamtheit von Maschinen“ nicht nur von dem sicheren Bau und der sicheren Konstruktion der einzelnen Bestandteile abhängt, sondern in besonderem Maße davon, ob diese Bestandteile untereinander tauglich sind. Hierbei sind vor allem die auftretenden Schnittstellen zu untersuchen.

Für die „Gesamtheit von Maschinen“ (Maschinenanlage) ist eine EG-Konformitätserklärung auszustellen und der Maschinenanlage beizufügen.

Ist im Rahmen des produktionstechnischen Zusammenwirkens von Einzelmaschinen dagegen weder das Übertragen von Gefährdungen von einer dieser Maschinen auf die anderen Maschinen noch das Entstehen von neuen Gefährdungen an diesen anderen Maschinen möglich, ist kein sicherheitstechnischer Zusammenhang gegeben. Die so in Verbindung stehenden Maschinen können als Einzelmaschinen betrachtet werden

Zusätzlich sind hier allerdings die Schnittstellen zwischen den Einzelmaschinen zu betrachten. Sind im Ergebnis der Risikobeurteilung auch die an den Schnittstellen auftretenden Gefährdungen als gering zu betrachten und kann durch einfache technische und willensunabhängig wirkende Schutzmaßnahmen, z. B. durch feststehende trennende Schutzeinrichtungen, oder durch Einbindung in das Sicherheitskonzept der Einzelmaschinen die Gefährdung beseitigt oder ein akzeptables Risiko erreicht werden, können die Maschinen nach wie vor als Einzelmaschinen betrachtet werden.

Die Beantwortung der Frage, inwieweit Maschinenanlagen der Begriffsbestimmung einer Gesamtheit von Maschinen i. S. der MRL entsprechen, kann anhand des folgenden Ablaufschemas vorgenommen werden.

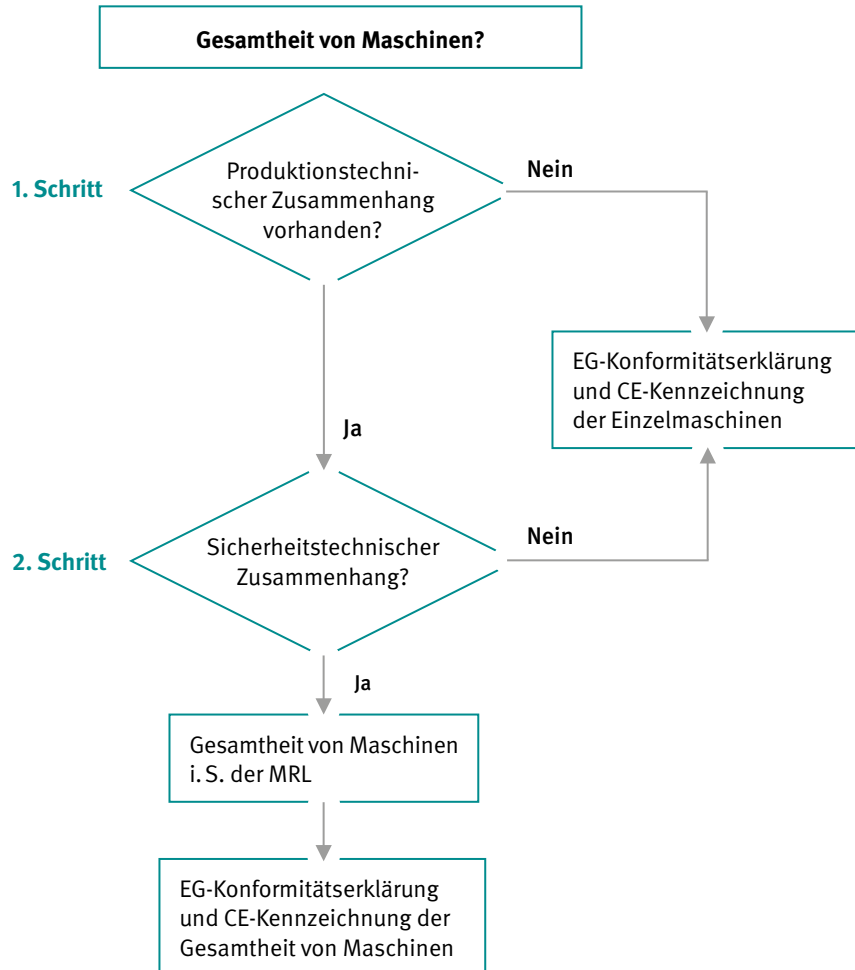


Abb. 1: Entscheidungsschritte – Gesamtheit von Maschinen nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG bzw. Maschinenverordnung

4 Abgrenzung zu anderen Richtlinien und CE-Kennzeichnung

Kommt man auf Grund der Risikobeurteilung und anhand der unter 3 beschriebenen Entscheidungsschritte zu dem Ergebnis, dass eine „Gesamtheit von Maschinen“ vorliegt, sind zur Anwendung der MRL insbesondere die Abgrenzung zu anderen Richtlinien und die Grundsätze der CE-Kennzeichnung zu beachten.

4.1 Abgrenzung zu anderen Richtlinien

Die Abgrenzung der MRL zu anderen EG-Richtlinien ist in Artikel 3 der MRL bzw. § 1 Absatz 3 der Maschinenverordnung beschrieben:

„Werden die in Anhang I der MRL genannten, von einer Maschine ausgehenden Gefährdungen ganz oder teilweise von anderen Gemeinschaftsrichtlinien genauer erfasst, so gilt diese Richtlinie für diese Maschine und diese Gefährdungen nicht bzw. ab dem Beginn der Anwendung dieser anderen Richtlinie nicht mehr.“

Daraus folgt:

Erfasst eine andere Gemeinschaftsrichtlinie Gefährdungen, die von einer Gesamtheit von Maschinen ausgehen, genauer, so gilt für diese Gefährdungen nicht die MRL, sondern die andere Gemeinschaftsrichtlinie. Das kann z. B. auf Druckgefährdungen³ zutreffen, die von der Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräte-RL) genauer erfasst werden oder auf Explosionsgefährdungen, die von der Richtlinie 94/9/EG (ATEX-RL) genauer erfasst werden.

Für elektrische Gefährdungen einer Gesamtheit von Maschinen gilt dagegen immer die MRL, da sie sich gemäß Anhang I, Nummer 1.5.1 die Schutzziele der Niederspannungsrichtlinie zu Eigen macht.

Darüber hinaus kann die Anwendung weiterer Richtlinien zusätzlich zur MRL für Aspekte erforderlich sein, die durch die MRL nicht erfasst sind, z. B. Richtlinie 2004/108/EG über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-RL) oder Richtlinie 2000/14/EG über umweltbelastende Geräuschemissionen (Outdoor-RL) für eine Gesamtheit von Maschinen, die für die Verwendung im Freien vorgesehen ist.

4.2 Grundsätze der CE-Kennzeichnung

Gemäß Artikel 5 Absatz 4 der MRL bzw. §3 Absatz 4 der Maschinenverordnung gelten folgende Grundsätze der CE-Kennzeichnung:

„Fällt eine Maschine unter weitere Richtlinien, die andere Aspekte regeln und ebenfalls das Anbringen einer CE-Kennzeichnung vorschreiben, so bedeutet die CE-Kennzeichnung, dass diese Maschine auch den Bestimmungen dieser anderen Richtlinien entspricht.“

Daraus folgt:

Es sind für eine Gesamtheit von Maschinen immer auch diese weiteren EG-Richtlinien zu beachten, wenn

- für spezielle Gefährdungen der Gesamtheit von Maschinen andere Richtlinien einschlägig⁴ sind (s. 4.1), oder
- die Gesamtheit unter EG-Richtlinien, die andere Aspekte regeln⁵, als die vorgenannten EG-Richtlinien (s. 4.1), fällt.

Mit dem Anbringen der CE-Kennzeichnung gemäß Artikel 16 der MRL bzw. § 5 der Maschinenverordnung wird die Übereinstimmung mit allen einschlägigen Gemeinschaftsrichtlinien bescheinigt.

³ Siehe hierzu die europäische Leitlinie 1/26 zur Druckgeräterichtlinie 97/23/EG

⁴ Z. B. ATEX-Richtlinie 94/9/EG oder Druckgeräterichtlinie 97/23/EG

⁵ Z. B. EMV-Richtlinie 2004/108/EG, Outdoor-Richtlinie 2000/14/EG

Anhang

In der Begriffsbestimmung der „Gesamtheit von Maschinen“ nach der MRL werden Begriffe verwendet, die in der MRL definiert sind. Zur leichteren Anwendung dieses Interpretationspapiers werden diese Begriffsbestimmungen, einschließlich der unter Abschnitt 1 auszugsweise zitierten Begriffsbestimmung einer „Gesamtheit von Maschinen“, nachfolgend abgedruckt.

1 Begriffsbestimmung „Maschine“

Nach Artikel 2 Buchstabe a der MRL ist eine „Maschine“:

- eine mit einem anderen Antriebssystem als der unmittelbar eingesetzten menschlichen oder tierischen Kraft ausgestattete oder dafür vorgesehene Gesamtheit miteinander verbundener Teile oder Vorrichtungen, von denen mindestens eines bzw. eine beweglich ist und die für eine bestimmte Anwendung zusammengefügt sind;
- eine Gesamtheit im Sinne des ersten Gedankenstrichs, der lediglich die Teile fehlen, die sie mit ihrem Einsatzort oder mit ihren Energie- und Antriebsquellen verbinden;
- eine einbaufertige Gesamtheit im Sinne des ersten und zweiten Gedankenstrichs, die erst nach Anbringung auf einem Beförderungsmittel oder Installation in einem Gebäude oder Bauwerk funktionsfähig ist;
- eine Gesamtheit von Maschinen im Sinne des ersten, zweiten und dritten Gedankenstrichs oder von unvollständigen Maschinen im Sinne des Buchstabens g, die, damit sie Zusammenwirken, so angeordnet sind und betätigt werden, dass sie als Gesamtheit funktionieren.

Diese Begriffsbestimmung ist mit §2 Nummer 2 der Maschinenverordnung in nationales Recht umgesetzt.

2 Begriffsbestimmung „unvollständige Maschine“

Nach Artikel 2 Buchstabe g der MRL bzw. §2 Nummer 8 der Maschinenverordnung ist eine unvollständige Maschine:

- 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 bzw. dieser Verordnung zu bilden.

Diese Begriffsbestimmung ist mit §2 Nummer 8 der Maschinenverordnung in nationales Recht umgesetzt.

Interpretationspapier zum Thema „Wesentliche Veränderung von Maschinen“

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

(Bek. des BMAS vom 09.04.2015 – IIIb5-39607-3 – im GMBL 2015, Nr. 10, S. 183–186)

Dieses Interpretationspapier ist die überarbeitete, an das neue Produktsicherheitsgesetz¹ (ProdSG) und die neuesten Erkenntnisse der Risikobeurteilung angepasste Fassung des *Interpretationspapiers des BMA und der Länder zum Thema „Wesentliche Veränderung von Maschinen“*, Bekanntmachung des BMA vom 7. September 2000 – IIIc3-39607-3 – Bundesarbeitsblatt 11/2000 S. 35.

Das neue Papier ist von einer Arbeitsgruppe unter der Federführung des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) erarbeitet worden, mit Beteiligung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft des Landes Baden-Württemberg als Richtlinienvertreter der Länder für die EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG² (MRL) in Abstimmung mit den Marktüberwachungsbehörden der Länder, der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), einzelner Unfallversicherungsträger, des Verbandes Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) sowie des VGB PowerTech e. V. als Fachverband für die Strom- und Wärmeerzeugung. Es tritt an die Stelle des o.a. alten Interpretationspapiers.

Das ProdSG regelt die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt. Zu diesen Produkten zählen auch Maschinen. Welche Anforderungen Maschinen erfüllen müssen, wenn sie auf dem Markt bereitgestellt werden, ergibt sich aus dem ProdSG in Verbindung mit der Neunten Verordnung zum ProdSG (Maschinenverordnung – 9. ProdSV). Mit der 9. ProdSV und dem ProdSG ist die einschlägige europäische Rechtsvorschrift für Maschinen, die MRL, in nationales Recht umgesetzt.

Nach § 2 Nummer 4 ProdSG ist „Bereitstellung auf dem Markt“ im Sinne dieses Gesetzes „jede entgeltliche oder unentgeltliche Abgabe eines Produkts zum Vertrieb, Verbrauch oder zur Verwendung auf dem Markt der Europäischen Union im Rahmen einer Geschäftstätigkeit“. Diese Begriffsbestimmung ist wortgleich aus der Verordnung (EG) Nr. 765/2008³ in das ProdSG übernommen worden. Die „Bereitstellung auf dem Markt“ tritt an die Stelle des bisherigen Begriffs „Inverkehrbringen“ im durch das ProdSG abgelösten Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG).

¹ Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt (Produktsicherheitsgesetz - ProdSG) vom 8. November 2011

² 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)

³ Verordnung (EG) Nr. 765/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. Juli 2008 über die Vorschriften für die Akkreditierung und Marktüberwachung im Zusammenhang mit der Vermarktung von Produkten und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 339/93 des Rates

Dort war „Inverkehrbringen“ definiert als „jedes Überlassen eines Produkts an einen anderen, unabhängig davon, ob das Produkt neu, gebraucht, wieder aufgearbeitet oder wesentlich verändert worden ist [...]“.

Das ProdSG enthält jetzt – entsprechend der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 – den Begriff „Bereitstellung auf dem Markt“ und den Begriff „Inverkehrbringen“. Unter der Begriffsbestimmung „Inverkehrbringen“ ist jetzt neu im ProdSG in Übereinstimmung mit der EG-Verordnung Nr. 765/2008 nur noch die **erstmalige** Bereitstellung eines Produkts auf dem Markt zu verstehen (§ 2 Nummer 15).

Mit der Übernahme der Begriffsbestimmungen „Bereitstellung auf dem Markt“ und „Inverkehrbringen“ aus der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 ist der Terminus des „wesentlich veränderten Produkts“ weggefallen. Damit hat sich jedoch der zugrundeliegende Sachverhalt nicht verändert: Wie im bisherigen GPSG ist auch im neuen ProdSG ein gebrauchtes Produkt, das gegenüber seinem ursprünglichen Zustand **wesentlich** verändert wird, als neues Produkt anzusehen. Dies ergibt sich aus der geltenden europäischen Interpretation in Nr. 2.1 des „Blue Guide“⁴:

„Ein Produkt, an dem nach seiner Inbetriebnahme erhebliche Veränderungen oder Überarbeitungen mit dem Ziel der Modifizierung seiner ursprünglichen Leistung, Verwendung oder Bauart vorgenommen worden sind, die sich wesentlich auf die Einhaltung der Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union auswirken, kann als neues Produkt angesehen werden. Dies ist von Fall zu Fall und insbesondere vor dem Hintergrund des Ziels der Rechtsvorschriften und der Art der Produkte im Anwendungsbereich der betreffenden Rechtsvorschrift zu entscheiden.“

In Bezug auf Maschinen ist auch der Leitfaden⁵ der Europäischen Kommission für die MRL hinzuzuziehen. Dieser enthält folgende Erläuterung unter § 72:

„Die MRL gilt auch für Maschinen, die auf gebrauchten Maschinen basieren, welche so wesentlich verändert worden sind, dass sie als neue Maschinen angesehen werden können. Es stellt sich damit die Frage, ab wann ein Umbau einer Maschine als Bau einer neuen Maschine gilt, welche der Maschinenrichtlinie unterliegt. Es ist nicht möglich, präzise Kriterien zu formulieren, mit denen diese Frage in jedem Einzelfall beantwortet wird.“

Dieses Interpretationspapier gibt eine Hilfestellung bei der Beantwortung dieser Frage und beschreibt anhand eines Ablaufschemas die Vorgehensweise für die Entscheidung, ob es sich im Einzelfall um eine „wesentliche Veränderung“ handelt.

⁴ „Blue Guide“ – Leitfaden für die Umsetzung der Produktvorschriften der EU – 2014;
<http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/4942/attachments/1/translations/de/renditions/native>

⁵ Leitfaden für die Anwendung der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG – 2. Auflage Juni 2010;
<http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Meldungen/leitfaden-maschinenrichtlinie.html>

Interpretation zum Thema „wesentliche Veränderung“ in Bezug auf Maschinen

vom 9. April 2015

Jede Veränderung an einer Maschine, unabhängig ob gebraucht oder neu, die den Schutz der Rechtsgüter des ProdSG beeinträchtigen kann, z. B. durch Leistungserhöhungen, Funktionsänderungen, Änderung der bestimmungsgemäßen Verwendung (wie durch Änderung der Hilfs-, Betriebs- und Einsatzstoffe, Umbau oder Änderungen der Sicherheitstechnik), ist zunächst im Hinblick auf ihre sicherheitsrelevanten Auswirkung zu untersuchen⁶. Dies bedeutet, es ist in jedem Einzelfall zu ermitteln, ob sich durch die Veränderung der (gebrauchten) Maschine neue Gefährdungen⁷ ergeben haben oder ob sich ein bereits vorhandenes Risiko⁸ erhöht hat. Hier kann man drei Fallgestaltungen unterscheiden:

1. Es liegt keine neue Gefährdung bzw. keine Erhöhung eines vorhandenen Risikos vor, so dass die Maschine nach wie vor als sicher angesehen werden kann.
2. Es liegt zwar eine neue Gefährdung bzw. eine Erhöhung eines vorhandenen Risikos vor, die vorhandenen Schutzmaßnahmen der Maschine vor der Veränderung sind aber hierfür weiterhin ausreichend, so dass die Maschine nach wie vor als sicher angesehen werden kann.
3. Es liegt eine neue Gefährdung bzw. eine Erhöhung eines vorhandenen Risikos vor und die vorhandenen Schutzmaßnahmen sind hierfür nicht ausreichend oder geeignet.

Bei veränderten Maschinen nach Fallgestaltung 1 oder 2 sind zusätzliche Schutzmaßnahmen nicht erforderlich. Veränderte Maschinen nach Fallgestaltung 3 sind dagegen durch eine Risikobeurteilung systematisch hinsichtlich der Frage, ob eine wesentliche Veränderung vorliegt, weiter zu untersuchen.

Dabei ist festzustellen, ob es möglich ist, die veränderte Maschine mit einfachen Schutzeinrichtungen, wieder in einen sicheren Zustand zu bringen, wobei überprüft wird, ob die einfache Schutzeinrichtung das Risiko eliminiert oder zumindest hinreichend minimiert. Ist dies der Fall, kann die Veränderung in der Regel als nicht wesentlich angesehen werden.

Unter einer einfachen Schutzeinrichtung im vorgeh. Sinne kann z. B. eine feststehende trennende Schutzeinrichtung verstanden werden. Als einfache Schutzeinrichtungen gelten auch bewegliche trennende Schutzeinrichtungen und nicht trennende Schutzeinrichtungen, die nicht erheblich in die bestehende sicherheitstechnische Steuerung der Maschine eingreifen. Das bedeutet, dass durch diese Schutzeinrichtungen lediglich Signale verknüpft werden, auf dessen Verarbeitung die vorhandene Sicherheitssteuerung bereits ausgelegt ist oder dass unabhängig von der vorhandenen Sicherheitssteuerung ausschließlich das sichere Stillsetzen der gefahrbringenden Maschinenfunktion bewirkt wird.

⁶ Diese Untersuchung kann z. B. unter Anwendung der Verfahren der EN ISO 12100 „Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsgrundsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung“ durchgeführt werden.

⁷ MRL Anhang I Nr. 1.1.1 a): „Gefährdung“ eine potenzielle Quelle von Verletzungen oder Gesundheitsschäden

⁸ MRL Anhang I Nr. 1.1.1 e): „Risiko“ die Kombination aus der Wahrscheinlichkeit und der Schwere einer Verletzung oder eines Gesundheitsschadens, die in einer Gefährdungssituation eintreten können

Der Austausch von Bauteilen der Maschine durch identische Bauteile oder Bauteile mit identischer Funktion und identischem Sicherheitsniveau sowie der Einbau von Schutzeinrichtungen, die zu einer Erhöhung des Sicherheitsniveaus der Maschine führen und die darüber hinaus keine zusätzlichen Funktionen ermöglichen, werden nicht als wesentliche Veränderung angesehen.

Hinweis:

Unabhängig davon kann sich aber aus anderen Rechtsvorschriften für den Arbeitgeber, der die Maschine seinen Beschäftigten als Arbeitsmittel zur Verfügung stellt, die Pflicht zur Festlegung zusätzlicher Schutzmaßnahmen ergeben.

Grundsätzlich muss nach allen Änderungen an Maschinen – nicht nur nach wesentlichen Veränderungen – eine Gefährdungsbeurteilung nach § 3 der Betriebssicherheitsverordnung⁹ (BetrSichV) durchgeführt werden. Diese zählt zu den betrieblichen Arbeitsschutzpflichten des Verwenders einer Maschine bzw. Anlage als Arbeitsmittel. Aufgrund der Gefährdungsbeurteilung können Maßnahmen, insbesondere technische Maßnahmen, notwendig werden, um den Beschäftigten ein sicheres Arbeitsmittel zur Verfügung zu stellen.

Es ist zu prüfen, ob eine Anpassung der Informationen zum sicheren Betrieb der Maschinen, wie z. B. Betriebsanweisung, erforderlich ist (vgl. § 12 BetrSichV).

Schlussfolgerung:

Veränderungen an einer Maschine/Gesamtheit von Maschinen¹⁰ können folgende Auswirkungen haben:

1. Die Maschine ist auch nach der Veränderung ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen sicher.
 - ▶ Es liegt **keine** wesentliche Veränderung vor.
2. Die Maschine ist nach der Veränderung ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen nicht mehr sicher. Die neue Gefährdung oder das erhöhte Risiko können durch einfache Schutzeinrichtungen beseitigt oder zumindest hinreichend minimiert werden.
 - ▶ Es liegt **keine** wesentliche Veränderung vor.
3. Die Maschine ist nach der Veränderung ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen nicht mehr sicher und eine ausreichende Risikominderung kann nicht durch einfache Schutzeinrichtungen erreicht werden.
 - ▶ Es liegt **eine wesentliche Veränderung** vor.

⁹ Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV)

¹⁰ Interpretationspapier zum Thema „Gesamtheit von Maschinen“
– Bek. d. BMAS v. 5.5.2011, IIIb5- 39607-3 – GMBI 2011, S. 233

Für die Entscheidung, ob eine wesentliche Veränderung vorliegt, leistet das nachfolgende Schaubild (Abb. 1) Hilfestellung.

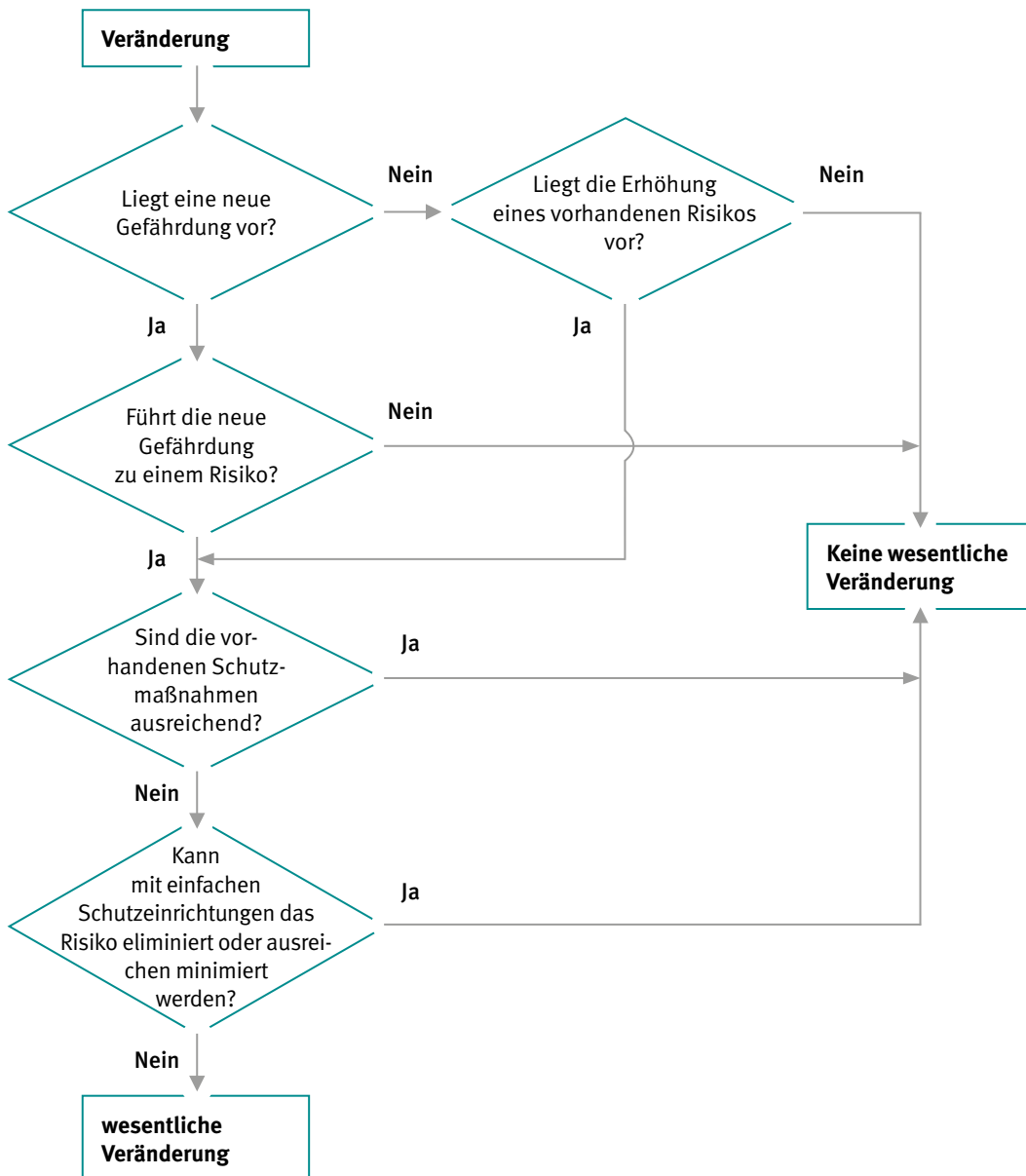


Abb. 1: Entscheidungsschritte – wesentliche Veränderung von Maschinen

Wesentlich veränderte Maschinen

Die wesentlich veränderte Maschine wird wie eine neue Maschine behandelt. Die Bestimmungen des ProdSG und der 9. ProdSV sind in Gänze anzuwenden. Das bedeutet, dass die Person, die für die wesentliche Veränderung verantwortlich ist, zum Hersteller wird und damit die Herstellerpflichten gemäß ProdSG und 9. ProdSV zu erfüllen hat. Danach hat der Hersteller sicherzustellen, dass die wesentlich veränderte Maschine den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen gemäß Anhang I der MRL entspricht. Er führt für die wesentlich veränderte Maschine das entsprechende Konformitätsbewertungsverfahren durch und erstellt insbesondere die vorgeschriebenen technischen Unterlagen, mit denen er die Durchführung des Konformitätsbewertungsverfahrens nachweisen kann. Weiterhin stellt der Hersteller die Betriebsanleitung zur Verfügung und versieht erforderlichenfalls die wesentlich veränderte Maschine mit Warnhinweisen für die Restrisiken, die aufgrund des Standes der Technik mit technischen Schutzmaßnahmen nicht weiter minimiert werden können. Abschließend stellt der Hersteller die EG-Konformitätserklärung aus, fügt diese bei und bringt die CE-Kennzeichnung an der wesentlich veränderten Maschine an.

5

Gesamtheit von Maschinen

Für die Veränderung einer Gesamtheit von Maschinen gelten die o. a. Grundsätze.

Betrifft die Veränderung bei einer Gesamtheit von Maschinen (z. B. komplexe Produktionsanlage oder integriertes Fertigungssystem), nur einen Teilbereich, so ist zu prüfen, inwieweit dies Auswirkungen auf die Gesamtheit (Anlage als Ganzes) hat. Ist diese Veränderung selbst und sind deren Auswirkungen auf die Gesamtheit als wesentlich zu beurteilen, liegt eine wesentliche Veränderung der Gesamtheit von Maschinen vor.

Anpassung an den Stand der Technik

Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln – EmpfBS 1114

Empfehlungen zur Betriebssicherheit (Ausgabe: März 2018 – GMBI 2018 S. 412 [Nr. 22])

Die Empfehlungen zur Betriebssicherheit (EmpfBS) werden gemäß § 21 Absatz 5 Nummer 1 der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) vom **Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS)** ausgesprochen und geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für die Verwendung von Arbeitsmitteln wieder.

Die EmpfBS lösen im Gegensatz zu den Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) nicht die Vermutungswirkung im Sinne von § 4 Absatz 3 Satz 2 BetrSichV aus.

Inhalt

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Stand der Technik in Bezug auf das Inverkehrbringen von Arbeitsmitteln
- 3 Stand der Technik in Bezug auf die Verwendung von Arbeitsmitteln
- 4 Beispiele
- 5 Literatur

1 Anwendungsbereich

- (1) Diese Empfehlung richtet sich an Arbeitgeber, die im Rahmen der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) Pflichten beim zur Verfügung stellen von Arbeitsmitteln und bei deren Verwenden durch Beschäftigte zu erfüllen haben.
- (2) Die Empfehlung befasst sich mit der Notwendigkeit der Anpassung von Arbeitsschutzmaßnahmen an den Stand der Technik für bereits in Verwendung befindliche Arbeitsmittel und erläutert dies anhand von Beispielen.
- (3) Der ABS unterstützt damit die Anwendung von § 3 Absatz 7 BetrSichV.

2 Stand der Technik in Bezug auf das Inverkehrbringen von Arbeitsmitteln

2.1 Beschaffenheitsanforderungen

- (1) Gemäß § 5 Absatz 3 BetrSichV muss der Arbeitgeber sicherstellen, dass die Arbeitsmittel neben den Vorschriften der BetrSichV den für sie zum Zeitpunkt der Bereitstellung auf dem Markt geltenden Rechtsvorschriften über Sicherheit und Gesundheitsschutz entsprechen. Zu diesen Rechtsvorschriften zählt insbesondere das Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) mit den zugehörigen Rechtsverordnungen zur Umsetzung von Gemeinschaftsrecht (ProdSV).
- (2) Für neue Produkte legen die Rechtsverordnungen zum ProdSG (ProdSV) den Stand der Technik hinsichtlich der Beschaffenheit fest.
- (3) Gebrauchte Arbeitsmittel unterliegen beim Bereitstellen auf dem Markt als Produkte ebenfalls dem ProdSG und müssen nach den Bestimmungen des § 3 Absatz 2 ProdSG sicher sein. Hinsichtlich ihrer Beschaffenheit müssen sie jedoch nicht dem Stand der Technik für das erstmalige Bereitstellen auf dem Markt (wie bei neuen Produkten) entsprechen.

- (4) Wenn es keine konkretisierenden Vorgaben für die Bereitstellung des Arbeitsmittels auf dem Markt gibt, ergeben sich die Schutzmaßnahmen aus der Gefährdungsbeurteilung bzw. den Schutzzielanforderungen der Betriebssicherheitsverordnung, insbesondere §§ 4, 5, 6, 8 und 9 sowie Anhang 1.

2.2 Aufrechterhaltung der Sicherheit des Arbeitsmittels

- (1) Der Arbeitgeber muss dafür sorgen, dass die Verwendung der Arbeitsmittel über die gesamte Verwendungsdauer nach dem Stand der Technik sicher ist.
- (2) Es ist jedoch zu unterscheiden zwischen dem Stand der Technik in Bezug auf das Inverkehrbringen und dem Stand der Technik in Bezug auf die Verwendung eines Arbeitsmittels.
- (3) Der Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln kann sich im Laufe der Verwendungsdauer zwar durch neue sicherheitstechnische Erkenntnisse verändern; daraus folgt aber nicht, dass z. B. das Fortschreiben einer Produktnorm zwangsläufig eine Nachrüstverpflichtung für den Arbeitgeber in Bezug auf die Beschaffenheit für bereits verwendete Arbeitsmittel nach sich zieht. Die nach dem Stand der Technik sichere Verwendung älterer Arbeitsmittel kann auch über ergänzende Schutzmaßnahmen nach der Gefährdungsbeurteilung unter Anwendung des T-O-P-Prinzips gewährleistet werden. Hierbei ist auch dem Verbesserungsgrundsatz gemäß § 3 Absatz 1 Satz 3 ArbSchG Rechnung zu tragen.

3 Stand der Technik in Bezug auf die Verwendung von Arbeitsmitteln

3.1 Grundlagen

- (1) Der Arbeitgeber hat im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung die notwendigen Maßnahmen für die sichere Verwendung von Arbeitsmitteln zu ermitteln und umzusetzen. Es dürfen nur Arbeitsmittel zur Verfügung gestellt werden, die unter Berücksichtigung der am Arbeitsplatz gegebenen Bedingungen geeignet sind und nach dem Stand der Technik sicher verwendet werden können (§§ 3, 4 und 5 BetrSichV).
- (2) Bei der Ableitung von notwendigen und geeigneten Maßnahmen des Arbeitsschutzes im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung (in diesem Fall für die sichere Verwendung des Arbeitsmittels) sind nach § 4 Absatz 2 Satz 2 BetrSichV auch die allgemeinen Grundsätze wie
- die Rangfolge der Maßnahmen
 1. technische Maßnahmen,
 2. organisatorische Maßnahmen,
 3. personenbezogene Maßnahmensowie gemäß § 4 Absatz 1 BetrSichV
 - der Stand von Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie
 - sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse
- zu berücksichtigen.
- (3) Ergibt sich aus der Gefährdungsbeurteilung, dass ein auf dem Markt bereit gestelltes Arbeitsmittel unter Berücksichtigung der innerbetrieblichen Einsatzbedingungen und der auszuführenden Arbeiten nicht ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen sicher verwendet werden kann, hat der Arbeitgeber geeignete Schutzmaßnahmen festzulegen, die dem Stand der Technik für die Verwendung entsprechen müssen.

- (4) Schutzmaßnahmen sind mit dem Ziel zu planen, Technik, Arbeitsorganisation, sonstige Arbeitsbedingungen und Arbeitsumgebung unter Einschluss der sozialen Beziehungen sachgerecht zu verknüpfen. Sie sind so anzulegen, dass bei allen von Beschäftigten durchgeführten Tätigkeiten Gefährdungen vermieden oder minimiert werden.

3.2 Ermitteln des Stands der Technik

(1) Stand der Technik

- ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen,
- der die praktische Eignung einer Maßnahme oder Vorgehensweise zum Schutz der Gesundheit und zur Sicherheit der Beschäftigten gesichert erscheinen lässt.
- Bei der Bestimmung des Stands der Technik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die mit Erfolg in der Praxis erprobt worden sind.

(2) Die rechtlichen Anforderungen an die Sicherheit von Arbeitsmitteln ergeben sich, abgeleitet aus

§ 5 Absatz 3 BetrSichV, unter anderem aus den für sie geltenden Anforderungen des Binnenmarktrechts (z. B. ProdSG). Dabei dienen Technische Normen zur Produktsicherheit der Konkretisierung von staatlichen Anforderungen zur Bereitstellung auf dem Markt und richten sich an den Hersteller. Sie beschreiben die von ihm durchzuführenden technischen Maßnahmen und die zu gebenden Hinweise auf Restrisiken. Diese Normen sind auf neue Produkte ausgerichtet und berücksichtigen nicht zwangsläufig alle Verhältnisse am Arbeitsplatz.

(3) Die rechtlichen Anforderungen an die sichere Verwendung von Arbeitsmitteln ergeben sich nach § 4 Absatz 1 BetrSichV sowie auch aus anderen Verordnungen zum Arbeitsschutz und der danach zwingend durchzuführenden Gefährdungsbeurteilung. Dabei gilt das T-O-P-Prinzip mit der Rangfolge der Maßnahmen gemäß § 4 Absatz 2 Satz 2 BetrSichV. Danach haben technische Schutzmaßnahmen Vorrang vor organisatorischen, diese haben wiederum Vorrang vor personenbezogenen Schutzmaßnahmen.

(4) Schutzmaßnahmen zur sicheren Verwendung von Arbeitsmitteln nach dem Stand der Technik zur Verwendung von Arbeitsmitteln können wie folgt ermittelt werden (s. Abbildung 1):

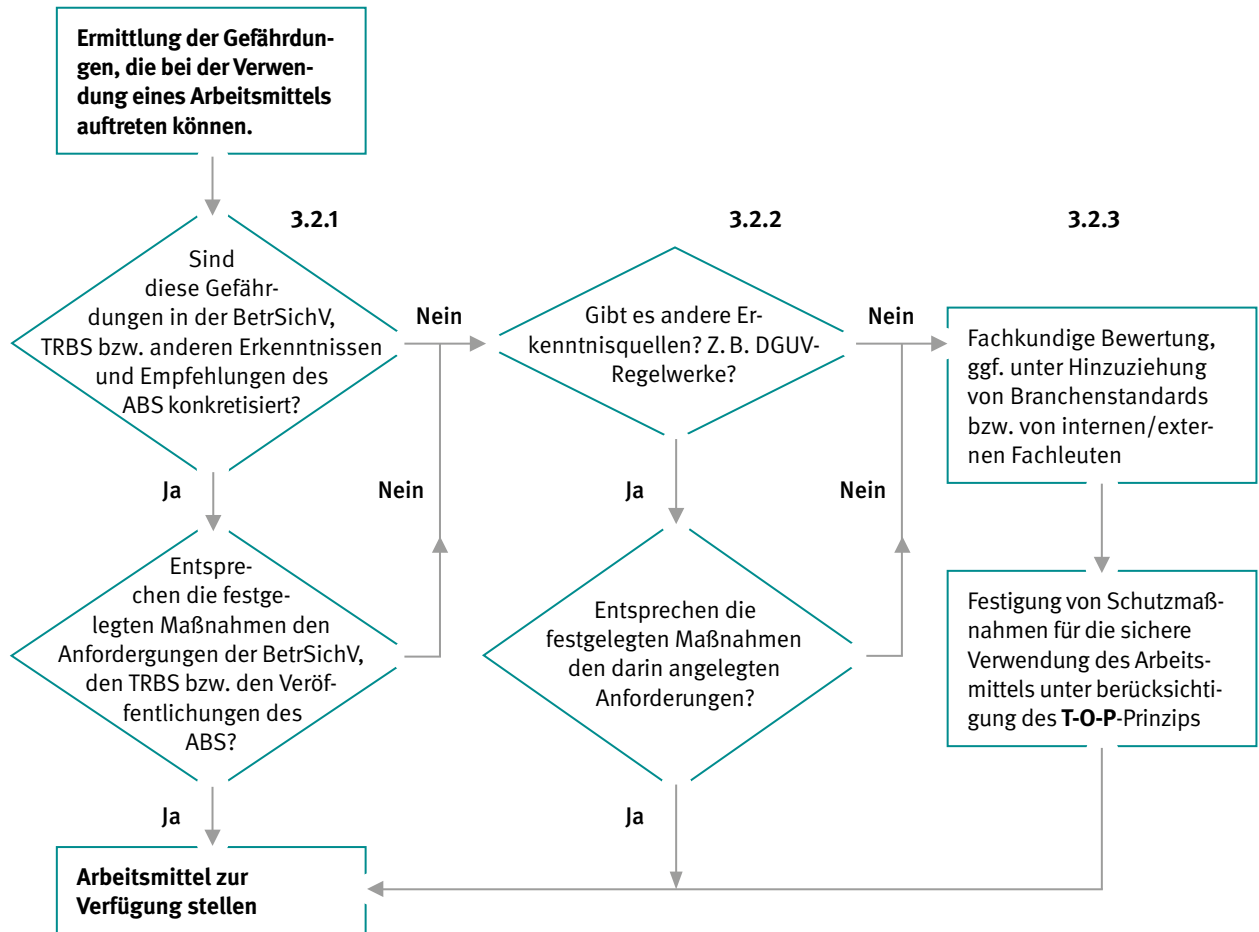


Abb. 1: Sichere Verwendung von Arbeitsmitteln nach dem Stand der Technik

3.2.1 Prüfung der vorhandenen Rechtsvorschriften im Anwendungsbereich der BetrSichV

(1) Wurden in der Gefährdungsbeurteilung gemäß § 3 BetrSichV Gefährdungen identifiziert, für die der Arbeitgeber Schutzmaßnahmen festlegen muss, ist zu prüfen, ob in der BetrSichV neben den allgemeinen Anforderungen nach §§ 4, 5, 6, 8 und 9 konkrete Anforderungen an Schutzmaßnahmen einschließlich Festlegungen zu Prüfungen für das eingesetzte Arbeitsmittel enthalten sind.

Dies gilt insbesondere für bestimmte Arbeitsmittel, für die in den Anhängen 1, 2 oder 3 BetrSichV konkrete Vorgaben enthalten sind:

- mobile, selbstfahrende oder nicht selbstfahrende Arbeitsmittel,
- Arbeitsmittel zum Heben von Lasten,
- Arbeitsmittel bei zeitweiligem Arbeiten auf hoch gelegenen Arbeitsplätzen,
- Aufzugsanlagen,
- Ex-Anlagen,
- Druckanlagen,
- Krane,
- Flüssiggasanlagen,
- maschinentechnische Arbeitsmittel der Veranstaltungstechnik.

- (2) Als nächstes ist zu prüfen, ob für dieses Arbeitsmittel TRBS oder andere Veröffentlichungen des ABS anwendbar sind. Für die verschiedenen Gefährdungen, die bei der Verwendung von Arbeitsmitteln entstehen können, gibt es TRBS, die ebenso wie andere Erkenntnisse und Empfehlungen des ABS auf der Homepage der BAuA kostenlos abgerufen werden können.
- (3) TRBS lösen Vermutungswirkung aus, d. h. der Arbeitgeber kann davon ausgehen, dass er bei Berücksichtigung der TRBS den Stand der Technik und damit die Anforderungen der BetrSichV insoweit einhält (§ 4 Absatz 3 Satz 2 BetrSichV). Wenn die vom Arbeitgeber festgelegten Schutzmaßnahmen den Anforderungen der BetrSichV bzw. der zugehörigen TRBS entsprechen, kann er das Arbeitsmittel von seinen Beschäftigten unter Beachtung dieser Maßnahmen verwenden lassen.
- (4) Der Arbeitgeber hat die TRBS zu berücksichtigen (§ 4 Absatz 3 Satz 1 BetrSichV). Weicht der Arbeitgeber im Hinblick auf die Verwendung von Arbeitsmitteln hinsichtlich der getroffenen Schutzmaßnahmen von den Regeln und Erkenntnissen ab, muss er in der Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung angeben, wie die Anforderungen dieser Verordnung zumindest in vergleichbarer Weise eingehalten werden (§ 4 Absatz 3 Satz 3 BetrSichV). In diesem Fall ist entsprechend Nummer 3.2.3 vorzugehen.

3.2.2 Prüfung anderer Erkenntnisquellen

- (1) Wenn in den unter 3.2.1 genannten Vorgaben keine konkreten Anforderungen an Schutzmaßnahmen für die auftretenden Gefährdungen enthalten sind, muss der Arbeitgeber prüfen, ob es andere gesicherte Erkenntnisse gibt, die konkrete Hinweise auf geeignete Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik enthalten. Hierzu gehören DGUV-Regelwerke und Veröffentlichungen der einzelnen Unfallversicherungsträger, der Länder sowie der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA).
- (2) Übernimmt der Arbeitgeber die dort empfohlenen Maßnahmen, kann er davon ausgehen, dass die Schutzmaßnahmen insoweit dem Stand der Technik entsprechen. Er kann das Arbeitsmittel von seinen Beschäftigten unter Beachtung dieser Maßnahmen verwenden lassen.

3.2.3 Fachkundige Bewertung durch den Arbeitgeber

- (1) Enthalten die vorgenannten Regelwerke keine konkreten Anforderungen, muss der Arbeitgeber Schutzmaßnahmen selbst fachkundig festlegen. Dabei kann er auf Erkenntnisse zurückgreifen, die sich bereits in der Praxis bewährt haben (Veröffentlichungen von z. B. Industrieverbänden und Branchenstandards) bzw. interne oder externe Fachleute hinzuziehen.
- (2) Bei der Festlegung der Schutzmaßnahmen für die sichere Verwendung des Arbeitsmittels ist stets die Rangfolge der Schutzmaßnahmen (**T-O-P**) zu berücksichtigen.

3.3 Anlässe für eine Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung

Aus § 3 Absatz 7 BetrSichV lassen sich Anlässe für eine Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung und der danach getroffenen Maßnahmen zur sicheren Verwendung eines Arbeitsmittels ableiten:

1. festgestellte Defizite bei der Wirksamkeitsprüfung
2. bei sich ändernden Gegebenheiten, z. B. nach Änderungen am Arbeitsmittel, der Arbeitsaufgabe, des Arbeitsverfahrens, der Umgebungsbedingungen

3. Verbesserung bei neuen Erkenntnissen anstreben, z. B.

- nach Unfällen,
- nach Beinahe-Ereignissen,
- nach Überarbeitungen des Technischen Regelwerks,
- bei Änderungen des sicherheitstechnischen Niveaus.

3.4 Anpassung an den Stand der Technik

- (1) § 10 Absatz 1 BetrSichV legt fest, dass der Arbeitgeber Instandhaltungsmaßnahmen treffen muss, damit das Arbeitsmittel während der gesamten Verwendungsdauer in einem sicheren Zustand erhalten bleibt. Sofern sich der Stand der Technik in Bezug auf das zu erreichende Schutzniveau ändert, ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu prüfen, ob zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.
- (2) Bei der Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung gemäß § 3 Absatz 7 BetrSichV der bestehenden Maßnahmen zur sicheren Verwendung des Arbeitsmittels ist ein Vergleich mit dem Stand der Technik für die sichere Verwendung von Arbeitsmitteln zu führen, wie er zum Zeitpunkt der Überprüfung existiert.
- (3) Aus der Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung gemäß § 3 Absatz 7 BetrSichV und der danach getroffenen Maßnahmen zur sicheren Verwendung des Arbeitsmittels können sich folgende Möglichkeiten ergeben:
 1. Es sind keine Modifikationen der Maßnahmen nötig.
 2. Wenn modifizierte Maßnahmen nötig sind:
 - a) Nachrüstung technischer Schutzmaßnahmen
 - b) falls technische Maßnahmen nicht möglich oder allein nicht ausreichend sind
 - organisatorische und/oder
 - personenbezogene Maßnahmen durchführen
 - c) falls modifizierte Maßnahmen nach a) und b) nicht möglich oder allein nicht ausreichend sind
 - Arbeitsmittel außer Betrieb nehmen

Abbildung 2 enthält eine Überblicksdarstellung zum Vorgehen.

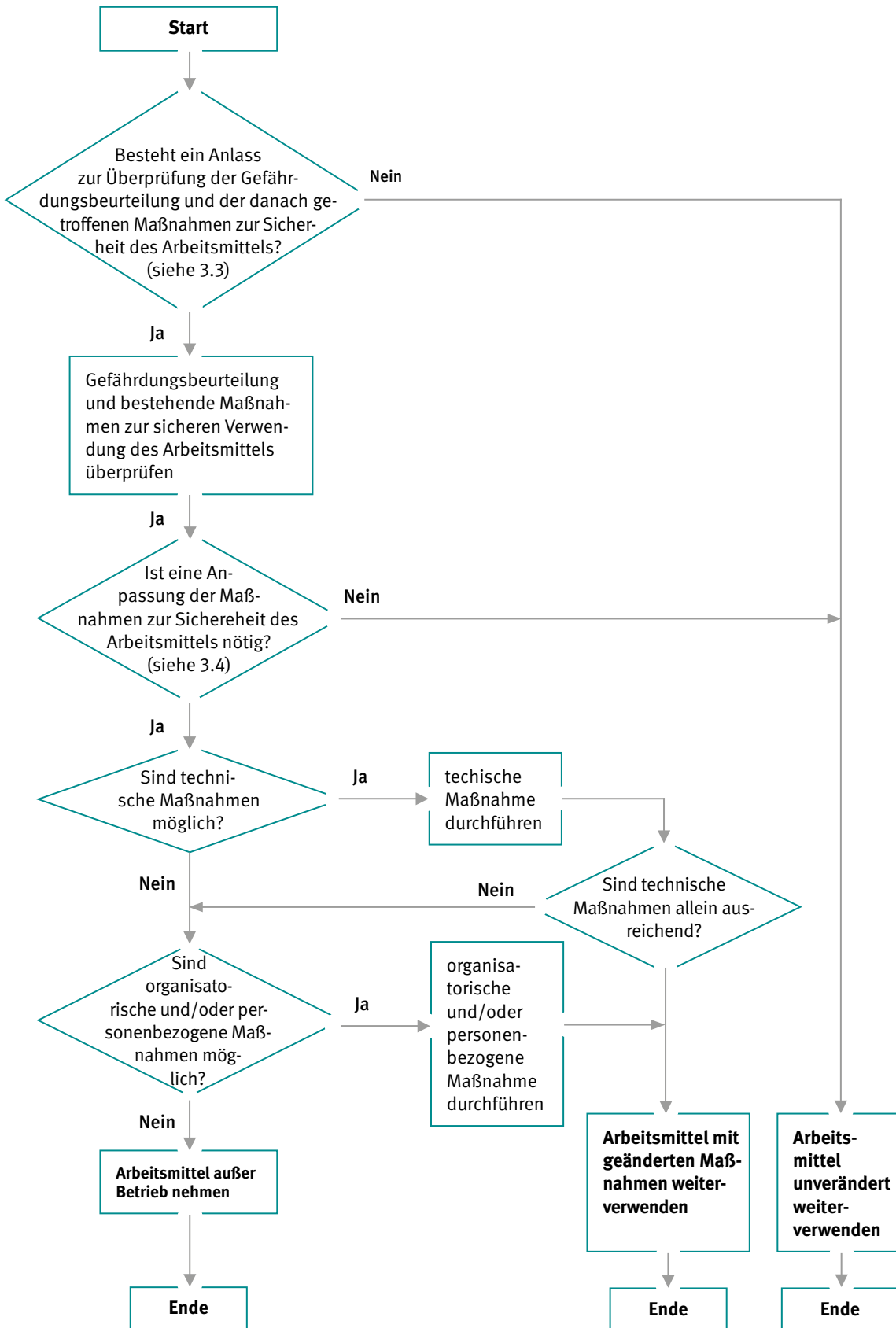


Abb. 2: Ablauf der Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung und Anpassung der Maßnahmen zur sicheren Verwendung eines Arbeitsmittels

- (4) Durch die fachgerechte Verknüpfung von technischen, organisatorischen und personenbezogenen Maßnahmen muss gewährleistet sein, dass Arbeitsmittel für die am Arbeitsplatz gegebenen Bedingungen geeignet sind und bei deren Verwendung Sicherheit und Gesundheitsschutz entsprechend dem Stand der Technik gewährleistet sind. Bei der Entscheidung über Maßnahmen kann im Einzelfall die Frage auftreten, wie die Verhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und präventivem Nutzen der Maßnahmen zu bewerten ist (Grundsatz der Verhältnismäßigkeit). Eine solche Bewertung kann nur auf den jeweiligen Einzelfall bezogen erfolgen (vgl. 3.5). Dabei sind die mit der betrieblichen Verwendung der Arbeitsmittel verbundenen Gefährdungen und Besonderheiten des Arbeitsmittels zu berücksichtigen.
- (5) In jedem Einzelfall ist zu ermitteln, festzulegen und zu dokumentieren, wie die Sicherheit und der Gesundheitsschutz der Beschäftigten gewährleistet werden können. Die Maßnahmen sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung regelmäßig auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen; dazu gehört auch eine erneute Prüfung des Verhältnisses von Aufwand und Nutzen der Maßnahmen.

3.5 Hinweise zur Bewertung von Ausnahmefällen

- (1) In besonderen Ausnahmefällen kann ein Missverhältnis zwischen dem präventiven Nutzen der Maßnahme und dem mit den Maßnahmen verbundenen Aufwand entstehen (Grundsatz der Verhältnismäßigkeit).
- (2) Wenn ein Arbeitgeber im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln und festzulegen hat, ob vorhandene Maßnahmen an den Stand der Technik angepasst werden müssen, kann eine ausnahmsweise erforderliche Ermittlung des Verhältnisses von Aufwand und Nutzen der Maßnahmen analog zum Verwaltungsverfahrenrecht vorgenommen werden (Grundsatz der Verhältnismäßigkeit).
- (3) Fragen zur Verhältnismäßigkeit sind in den Rechtsgrundlagen zum Arbeitsschutz nicht explizit enthalten. Eine zum Verwaltungsverfahrenrecht analoge Betrachtung der Frage der Verhältnismäßigkeit ist jedoch zulässig, wenn ein Arbeitgeber im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln und festzulegen hat, ob vorhandene Maßnahmen ausreichend sind oder angepasst werden müssen.
- (4) Demnach ist eine Maßnahme dann verhältnismäßig, wenn sie
 - geeignet ist,
 - erforderlich ist, diesen Zweck zu erreichen, und
 - sich als angemessen darstellt.
 - a) Geeignetheit
Eine Maßnahme ist dann geeignet, wenn mit ihr der Zweck (die sichere Verwendung des Arbeitsmittels) erreicht oder gefördert werden kann.
 - b) Erforderlichkeit
Es steht zur Erreichung des angestrebten Ziels kein anderes gleich wirksames Mittel zur Verfügung, das den Arbeitgeber weniger belastet (geringstmöglicher Eingriff).
 - c) Angemessenheit
Die Maßnahme darf nicht zu einem Nachteil führen, der erkennbar zu dem angestrebten Erfolg außer Verhältnis steht. Dies setzt stets eine genaue Betrachtung des Einzelfalls sowie eine Abwägung der Vor- und Nachteile der Maßnahme voraus.

- (5) Im Einzelfall kann eine Bewertung einer Maßnahme im Hinblick auf die damit verbundenen Vor- und Nachteile sowie den Aufwand zu der Einschätzung führen, dass die Verhältnismäßigkeit nicht gegeben ist. In einem solchen Einzelfall ist eine Entscheidung zu treffen, ob und ggf. unter welchen Voraussetzungen ein Arbeitsmittel weiter verwendet werden kann.

4 Beispiele

4.1 Beispiel: Gabelstapler

4.1.1 Ausgangslage, Beschreibung

In zahlreichen Industriezweigen werden seit vielen Jahren Gabelstapler eingesetzt. Bei Gabelstaplern handelt es sich um sogenannte Flurförderzeuge mit aufsitzenden Beschäftigten, die vor Inkrafttreten der BetrSichV 2002 oftmals ohne Fahrerrückhaltesystem betrieben wurden.

4.1.2 Anlass für die Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung

Verbesserung des sicherheitstechnischen Niveaus durch Inkrafttreten der BetrSichV

Mindestanforderungen gemäß Anhang 1 Nummer 3.1.5 BetrSichV 2002 (ab 01.06.2015: Anhang 1 Nummer 1.4):

Flurförderzeuge mit aufsitzenden Beschäftigten sind so zu gestalten oder auszurüsten, dass die Gefährdungen durch ein Kippen der Flurförderzeuge begrenzt werden, z. B.

- durch Verwendung einer Fahrerkabine,
- mit einer Einrichtung, die verhindert, dass Flurförderzeuge kippen,
- mit einer Einrichtung, die gewährleistet, dass bei kippenden Flurförderzeugen für die aufsitzenden Beschäftigten zwischen Flur und Teilen der Flurförderzeuge ein ausreichender Freiraum verbleibt oder
- mit einer Einrichtung, die bewirkt, dass die Beschäftigten auf dem Fahrersitz gehalten werden, sodass sie von Teilen umstürzender Flurförderzeuge nicht erfasst werden können.

4.1.3 Beschreibung der Maßnahmen

Eine kostengünstige technische Lösung ist in der Regel die Nachrüstung eines Beckengurtes. Wenn der betriebliche Einsatz des Flurförderzeugs ein häufiges Auf- und Absteigen des Fahrers erfordert, wird der Beckengurt erfahrungsgemäß nicht regelmäßig benutzt. Die gewählte Schutzmaßnahme ist in diesem Fall nicht wirksam und als alleinige Maßnahme nicht geeignet. Der Arbeitgeber hat dann die Pflicht, durch organisatorische Maßnahmen, z. B. regelmäßige Kontrollen, die Benutzung des Beckengurtes dauerhaft sicherzustellen.

Andernfalls muss er eine alternative Schutzmaßnahme auswählen, z. B. ein zwangsläufig wirkendes Rückhaltesystem oder ein Flurförderzeug mit einer geschlossenen Kabine.

4.1.4 Ergebnis, Bewertung

In diesem Beispiel besteht eine gesetzliche Verpflichtung zur Anpassung von Arbeitsmitteln an den Stand der Technik. Gabelstapler, die bereits vor Inkrafttreten der BetrSichV betrieben wurden, mussten bis zum Ablauf der in der BetrSichV 2002 genannten Übergangsfrist (01.12.2002) nachgerüstet werden, da eine gleichwertige Sicherheit durch andere technische, organisatorische und personenbezogene Maßnahmen im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung nicht nachweisbar war.

In der Praxis waren davon Gegengewichtstapler mit Fahrersitz und einer Nennt Tragfähigkeit bis einschließlich 10 000 kg, Querstapler, Stapler mit veränderlicher Reichweite betroffen. Diese Präzisierung wurde für Neugeräte in die DIN EN ISO 3691-1 entsprechend übernommen.

- Anpassung an den Stand der Technik durch technische Maßnahmen

4.2 Beispiel: Tieflader mit hydraulisch betriebenen Auffahrampen

4.2.1 Ausgangslage, Beschreibung

Ein Tieflader ist ein Lkw oder Lkw-Anhänger mit besonders tief liegender Ladefläche, der zum Transport schwerer oder sperriger Lasten eingesetzt wird. Tieflader werden häufig mit hydraulisch betriebenen Auffahrampen ausgestattet, um z. B. selbstfahrende Baumaschinen transportieren zu können.

Da eine einzelne Auffahrrampe oft deutlich mehr als 100 kg wiegt, besteht eine erhebliche Gefährdung im Absenkbereich der Auffahrrampe. Der Stand der Technik beim Bereitstellen auf dem Markt von Tiefladern mit hydraulisch betriebenen Auffahrampen sieht eine selbsttätig wirkende formschlüssige Sicherung vor, die gegen unkontrolliertes Herunterklappen der Auffahrampen schützt (vgl. § 22 Absatz 5 BGV D 29 „Fahrzeuge“). Die erforderliche Sicherung kann bei Hydraulikanlagen nur durch ein Lasthaltesperrventil (ausgeführt als entsperbares Rückschlagventil) erreicht werden. Das Ventil muss unmittelbar am Hydraulikzylinderausgang angebracht oder in den Zylinder integriert sein, um z. B. beim Platzen eines Hydraulikschlauchs als formschlüssige Sicherung wirken zu können.

4.2.2 Anlass für die Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung

Bei der wiederkehrenden Prüfung wird durch eine zur Prüfung befähigte Person beanstandet, dass ein älterer Tieflader nicht mit einer selbsttätig wirkenden formschlüssigen Sicherung ausgestattet ist, die ein unkontrolliertes Herunterklappen der Auffahrampen wirksam verhindert.

4.2.3 Beschreibung der Maßnahmen

Aufgrund des hohen Gefährdungspotenzials und der Tatsache, dass sich durch organisatorische Maßnahmen der Aufenthalt von Beschäftigten im Gefahrenbereich bei Beladevorgängen nicht verhindern lässt, bleibt als einzige Möglichkeit die technische Maßnahme der Nachrüstung von entsperbaren Rückschlagventilen.

4.2.4 Ergebnis, Bewertung

In diesem Beispiel ergibt sich aus § 22 Absatz 5 BGV D 29 „Fahrzeuge“ eine Verpflichtung zur Anpassung des Tiefladers an den Stand der Technik. Tieflader sind Sonderfahrzeuge mit einer besonders langen Nutzungsdauer, da sie in einigen Unternehmen nur für seltene Transportaufgaben eingesetzt werden. In Einzelfällen sind ältere Tieflader nicht mit den geforderten Sicherungen ausgerüstet. Hier bleibt als einzige Möglichkeit die Anpassung an den Stand der Technik durch Nachrüstung. Sollte in diesen Fällen eine Nachrüstung aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht möglich sein, ist der Tieflader außer Betrieb zu nehmen und ggf. die Beschaffung eines Tiefladers, der dem Stand der Technik entspricht, einzuleiten. Diese Maßnahme ist

- geeignet, da sie die Gefährdung wirksam verhindert und dem Stand der Technik entspricht;
- notwendig, da die Gefährdung durch keine andere Maßnahme wirksam verhindert werden kann und
- angemessen, da sie branchenüblich und durchgängig verbreitet ist.

4.3 Beispiel: Eintreibgerät (Druckluftnagler) ohne Einzelschusssicherung

4.3.1 Ausgangslage, Beschreibung

Ein Druckluftnagler ist ein maschinell angetriebenes Eintreibgerät, das z. B. auf Baustellen oder zum Herstellen und Verschließen von Holzkisten eingesetzt wird. Der Stand der Technik für das Bereitstellen auf dem Markt dieser Maschinen wird durch die harmonisierte Norm DIN EN 792-13 „Handgehaltene nicht-elektrisch betriebene Maschinen – Sicherheitsanforderungen – Teil 13: Eintreibgeräte“ beschrieben.

Ein wesentlicher sicherheitstechnischer Aspekt zum Schutz von Bedienern und anderen Personen ist die Auslösesicherung: Sie gewährleistet, dass nur dann ein Schuss ausgelöst werden kann, wenn der Druckluftnagler aufgesetzt wird. Darüber hinaus ist eine Sicherung gegen unbeabsichtigtes Betätigen erforderlich. Letztere wird verwirklicht, indem zum Auslösen einerseits die Auslösesicherung durch Aufsetzen des Naglers deaktiviert und zugleich der Auslöser betätigt werden muss. Die DIN EN 792-13 sieht jedoch verschiedene Sicherungssysteme für unterschiedliche Einsatzbereiche vor. Entscheidend ist dabei, ob die Auslösesicherung und die Auslöseeinrichtung vor jedem Schuss erneut betätigt werden müssen oder ob eine der beiden Sicherungen dauerhaft betätigt werden kann.

Wenn bei der Verwendung des Naglers Leitern, Gerüste oder Treppen betreten werden müssen oder wenn mehrere Personen auf engem Raum zusammen arbeiten, z. B. um Montage- oder Verpackungsarbeiten durchzuführen, sind weder Druckluftnagler mit Kontaktauslösung geeignet, noch solche mit Einzelauslösung durch die Auslösesicherung. Beide Sicherungssysteme erlauben die Auslösung eines Schusses durch Aufsetzen des Naglers, was zu einer hohen Gefährdung für Personen führen kann. Lediglich die Einzelauslösung mit Sicherungsfolge ist geeignet, da hier vor jedem einzelnen Schuss die Auslösesicherung erneut deaktiviert werden muss und danach die Betätigungseinrichtung; nur dann ist ein Schuss möglich.

4.3.2 Anlass für die Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung: sich ändernde Gegebenheiten

Nagler sollen unter geänderten Gegebenheiten auf Baustellen oder bei Verpackungsarbeiten mit mehreren beteiligten Personen auf engem Raum eingesetzt werden.

4.3.3 Beschreibung der Maßnahmen

Sollen Nagler mit für diesen Einsatz ungeeigneten Sicherungssystemen (s. o.) auf Baustellen oder bei Verpackungsarbeiten mit mehreren beteiligten Personen auf engem Raum eingesetzt werden, dann ist die Nachrüstung einer Einzelauslösung mit Sicherungsfolge als technische Maßnahme erforderlich. Da eine Nachrüstung in der Regel nicht möglich ist, muss der gesamte Druckluftnagler ersetzt werden.

4.3.4 Ergebnis, Bewertung

In diesem Beispiel besteht keine andere Möglichkeit, die Gefährdung zu reduzieren als die Nachrüstung der Einzelauslösung mit Sicherungsfolge als technische Maßnahme. In vielen Fällen ist diese Nachrüstung aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht möglich. Dann muss ein geeigneter Nagler beschafft werden. Diese Maßnahme ist

- geeignet, da sie die Gefährdung wirksam verhindert und dem Stand der Technik entspricht;
- notwendig, da die Gefährdung durch keine andere Maßnahme wirksam verhindert werden kann und
- angemessen, da sie branchenüblich und durchgängig verbreitet ist.

4.4 Beispiel: Winterdienstgeräte

4.4.1 Ausgangslage, Beschreibung

Winterdienstgeräte sind selbstfahrende Arbeitsmaschinen zum Räumen von Schnee und Eis sowie zum Ausbringen von Streumitteln. Häufig sind als Führerhäuser und Aufstiege von Winterdienstgeräten entsprechende Baugruppen von z. B. Lkw oder Agrarschleppern eingesetzt. Aufgrund der Bauhöhe von Winterdienstgeräten sind die verwendeten Aufstiege in Einzelfällen nicht auf die vorhandenen Handgriffe oder Handläufe abgestimmt, die Höhe des ersten Auftritts kann unzulässig hoch sein oder Auftritte sind nicht so gestaltet, dass Ansammlungen von Schnee und Eis verhindert sind. Dies kann zu einer erhöhten Gefährdung beim Ein- und Aussteigen mit der Folge eines entsprechenden Unfallgeschehens führen.

4.4.2 Anlass für die Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung: Arbeitsunfall

Bei der Untersuchung eines Arbeitsunfalls wird deutlich, dass die konstruktive Gestaltung des Einstiegs zu den wesentlichen Ursachen gehört. Der Arbeitgeber ermittelt, dass aufgrund der erheblichen Unfallgefahr Maßnahmen erforderlich sind.

4.4.3 Beschreibung der Maßnahmen

Nach Rücksprache mit dem Hersteller ergibt sich, dass ein Austausch der Fahrerkabine technisch und wirtschaftlich nicht in Frage kommt. Als Maßnahmen wird die Nachrüstung von geeigneten Tritten oder Handgriffen festgelegt. Je nach Bauform ist ein erheblicher Aufwand erforderlich, den nur der Hersteller leisten kann. Insbesondere bei älteren Geräten kann der Aufwand für die Nachrüstung so hoch sein, dass sie aus wirtschaftlichen Gründen außer Betrieb gesetzt werden. Als weitere Maßnahme wird die Spezifikation für nachfolgend beschaffte Winterdienstgeräte angepasst.

4.4.4 Ergebnis, Bewertung

In diesem Beispiel ist die vollständige Anpassung einer besser geeigneten Fahrerkabine aus technischen Gründen nicht möglich. Durch die Nachrüstung von geeigneten Tritten und Handgriffen kann das Ziel eines sicheren Zugangs erreicht werden.

4.5 Beispiel: Lastenaufzug ohne Fahrkorbtür

4.5.1 Ausgangslage, Beschreibung

Vor Inkrafttreten der BetrSichV 2002 durften Lastenaufzüge bis zu einer Betriebsgeschwindigkeit von 1,25 m/s gemäß den geltenden Rechtsvorschriften (Aufzugverordnung, TRA 200) unter folgenden Voraussetzungen ohne Fahrkorbtür betrieben werden:

- Die Schachtwand darf an keiner Stelle mit einer Kraft von 300 N mehr als 10 mm eingedrückt werden können.
- Die Schachtwand darf keine Vorsprünge oder Vertiefungen von mehr als 5 mm aufweisen. Kanten gegen die Aufwärtsfahrtrichtung müssen abgerundet oder abge schrägt sein.
- Die Schachtwand muss eine harte und glatte Oberfläche haben.

Lastenaufzüge sind Aufzugsanlagen, die dazu bestimmt sind:

- a) Güter zu befördern oder
- b) Personen zu befördern, die von demjenigen beschäftigt werden, der die Anlage betreibt.

Andere als die in Buchstabe b) genannten Personen dürfen auch befördert werden, wenn der Lastenaufzug von einem Aufzugführer bedient wird oder wenn die Fahrkorbzugänge mit Fahrkorbtüren versehen sind.

4.5.2 Anlass für die Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung

Verbesserung des sicherheitstechnischen Niveaus durch Inkrafttreten der BetrSichV, Mindestanforderungen gemäß Anhang 1 Nummer 3.2.4 Buchstabe c) (ab 01.06.2015: Anhang 1 Nummer 2.4):

Arbeitsmittel zum Heben oder Fortbewegen von Beschäftigten müssen so beschaffen sein, dass

- a) die Gefährdung durch Absturz des Lastaufnahmemittels, sofern ein solches vorhanden ist, mit geeigneten Vorrichtungen verhindert wird;
- b) das Herausfallen der Beschäftigten aus dem Personenaufnahmemittel des Arbeitsmittels verhindert ist;
- c) die Gefährdung des Quetschens oder des Einklemmens der Beschäftigten oder des Zusammenstoßes mit den Beschäftigten, insbesondere infolge eines unbeabsichtigten Kontakts mit Gegenständen, minimiert wird;
- d) die Sicherheit der bei einer Störung im Personenaufnahmemittel festsitzenden Beschäftigten gewährleistet und ihre Befreiung ermöglicht wird.

4.5.3 Beschreibung der Maßnahmen

Zur Erfüllung der o. g. Anforderungen der BetrSichV ist gemäß den Grundsätzen des § 4 Absatz 2 Satz 2 BetrSichV (**T-O-P-Prinzip**) zu prüfen, ob der Lastenaufzug durch die Festlegung von Schutzmaßnahmen noch weiter betrieben werden kann: Technische Schutzmaßnahmen sind z. B.:

- Einbau von Fahrkorbtüren,
- Einbau eines Lichtgitters mit Sicherheitsfunktion,
- Einbau einer wirksamen Verschlüsselung (z. B. Türen oder Steuerung abschließbar),
- Umbau zum Aufzug für reine Güterbeförderung (Steuerung nach außen verlegen).

Zur Unterstützung der technischen Maßnahmen können weitere organisatorische oder personenbezogene Maßnahmen notwendig sein:

- Verbot der Benutzung durch Unbefugte durch die Kennzeichnung der Fahrkorbzugänge,
- die Kennzeichnung des Gefahrenbereiches im Fahrkorb mindestens 0,1 m an den ungesicherten Kanten des Fahrkorbbodens (Quetschgefahr!),
- die Beschränkung der Benutzung auf beauftragte unterwiesene Personen,
- die Bedienung des Lastenaufzuges durch beauftragte unterwiesene Personen bei Nutzung durch Fremdfirmen,
- das Gebot der Einhaltung eines Sicherheitsabstands von mindestens 0,1 m an den ungesicherten Kanten des Fahrkorbbodens (Quetschgefahr!) bei der Beförderung von Personen und Lasten und
- das Verbot des Transports von Lasten, die in ihren Abmessungen die Fahrkorbgröße überschreiten (Lasten dürfen nicht diagonal eingebracht werden).

Der Arbeitgeber hat im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festzulegen, welche technischen, organisatorischen und personenbezogenen Maßnahmen notwendig sind, um Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten zu gewährleisten.

Die organisatorischen und personenbezogenen Maßnahmen sind in einer Betriebsanweisung festzuschreiben, die auch im Aufzug angebracht wird.

4.5.4 Ergebnis, Bewertung

In diesem Beispiel besteht eine gesetzliche Verpflichtung zur Anpassung von Arbeitsmitteln an den Stand der Technik.

Lastenaufzüge ohne Fahrkorbtüren, die bereits vor Inkrafttreten der BetrSichV 2002 betrieben wurden, mussten bis zum Ablauf der in der BetrSichV genannten Übergangsfrist (01.12.2002) nicht nachträglich mit Fahrkorbtüren nachgerüstet werden, wenn eine gleichwertige Sicherheit durch die o. g. technischen, organisatorischen und personenbezogene Maßnahmen im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung nachgewiesen wurde. Dies gilt auch nach Inkrafttreten der BetrSichV 2015 (zuletzt geändert am 15.11.2016).

- Anpassung an den Stand der Technik durch Kombination aus technischen, organisatorischen und personenbezogenen Maßnahmen

4.6 Beispiel: Rührwerksbehälter

4.6.1 Ausgangslage, Beschreibung

Der Stand der Technik sieht bei Rührwerksbehältern vor, diese so zu konstruieren, dass die Bediener vor den beweglichen Teilen des Rührwerkes geschützt werden. Ist bestimmungsgemäß vorgesehen, regelmäßig Produkte über eine Produkteintragsöffnung einzutragen, welche Zugang zum Gefahrenbereich des Rührwerkes ermöglicht, kann der Hersteller als technische Schutzmaßnahme z. B. Verriegelungseinrichtungen anbringen. Diese stoppen das Rührwerk, sobald der Deckel geöffnet wird.

Im Bereich von Personeneinstiegsöffnungen ist häufig keine Verriegelung bei drehendem Rührwerk vorhanden, wenn diese nur zu Wartungs- und Instandhaltungstätigkeiten benutzt werden und nur mit einem Werkzeug geöffnet werden können.

4.6.2 Anlass für die Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung

Ein Arbeitgeber beabsichtigt, den Prozessablauf zu ändern und über eine Personeneinstiegsöffnung regelmäßig Produkte einzutragen.

4.6.3 Beschreibung der Maßnahmen

Es besteht die Notwendigkeit, Maßnahmen nach dem Stand der Technik für diesen neuen Arbeitsvorgang zu treffen, um den Beschäftigten vor den bewegten Teilen des Rührwerkes zu schützen.

Es ist die Nachrüstung mit einer Verriegelungseinrichtung zu prüfen. Weitere Gefährdungen, z. B. durch austretende Stoffe, sind zusätzlich zu betrachten.

4.6.4 Ergebnis, Bewertung

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wurde entschieden, dass ein Umbau am Rührwerksbehälter selbst nicht erforderlich ist, da das Rührwerk aufgrund von Prozessanforderungen beim Befüllen eingeschaltet bleiben muss.

Es wurde eine feststehende trennende Schutzeinrichtung (z. B. Gitter mit hinreichend kleinem Lochmaß, das einen Zugang zum Gefahrenbereich verhindert) gewählt, die in diesem Fall nach dem Stand der Technik ausreichend ist.

4.7 Beispiel: Einteilung von Rohrleitungsbauteilen in Rohrklassen

4.7.1 Ausgangslage, Beschreibung

Rohrleitungen in verfahrenstechnischen Anlagen dienen u. a. dem Transportieren von Fluiden. Sie unterliegen dem ProdSG und können als überwachungsbedürftige Anlagen auch Arbeitsmittel im Sinne von Anhang 2 Abschnitt 2 Nummer 2 BetrSichV sein.

Rohrleitungen bestehen in der Regel aus verschiedenen Rohrleitungsbauteilen wie Rohrhälbzeugen, Flanschen, Rohrformstücken, Dichtungen, Verbindungselementen und Ausrüstungsteilen (z. B. Armaturen).

In verfahrenstechnischen Anlagen sind diese Rohrleitungsbauteile häufig nach dem Baukastenprinzip in sogenannten „Rohrklassen“ zusammengefasst und für eine Anlage im Sinne einer Spezifikation dokumentiert. Die Rohrklasse legt den Anwendungsbereich in Bezug auf Druck und Temperatur und deren gegenseitige Abhängigkeit (das sogenannte p/T-Rating) fest. „Betriebstemperatur“ und „Betriebsdruck“ müssen innerhalb dieser Grenzen liegen und werden in der Regel zusätzlich mit einer Sicherheitseinrichtung (Sicherheitsventil/Berstscheibe) abgesichert.

Durch Auswahl der Rohrleitungsbauteile aus diesem Baukasten „Rohrklasse“ können Rohrleitungen durch alle am Prozess beteiligten Personen auf gleicher Basis und nach aktuellem Regelwerk eindeutig geplant, beschafft, hergestellt, dokumentiert, betrieben, instandgehalten und ggf. umgebaut werden. Bei der Zusammenstellung der Rohrklassen wird das relevante Technische Regelwerk (z. B. DIN, EN, ISO, Technische Spezifikationen) in Verbindung mit dem gültigen Berechnungsregelwerk in Bezug genommen.

Der Festigkeits-/Primärspannungsnachweis (Druck/Temperatur) für die Rohrleitungsbauteile bzw. die Rohrklasse erfolgt in der Regel durch eine benannte Stelle. Damit ist der Stand der Technik mit dem Erstellungsdatum der Spezifikation für die Rohrklasse eindeutig dokumentiert.

Neu beschaffte Rohrleitungen entsprechen somit dem Stand der Technik zum Zeitpunkt des Bereitstellens auf dem Markt.

4.7.2 Anlass für die Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung

Änderung von Technischem Regelwerk, auf dem die Rohrklassen basieren. Die in den Rohrklassen zitierten Regelwerke müssen über eine Dokumentenüberwachung auf Einhaltung des Standes der Technik kontrolliert werden. Werden Änderungen bei den zitierten Regelwerken festgestellt, so entscheidet die Art der Änderungen über das weitere Vorgehen.

Bei rein redaktionellen Änderungen wird bei dem betroffenen Rohrleitungsbauteil der Spezifikationstext angepasst.

Bei relevanten Änderungen der Beschaffenheitsanforderungen müssen diese von Experten bewertet werden.

Relevante Änderungen können sein:

- Änderung der Berechnungsgrundlage der Bauteile (z. B. EN-Regelwerk anstelle von AD 2000-Regelwerk)
- Änderung bei der Qualitätsprüfung (z. B. Reduzierung der Losanzahl bei Prüfungen)

- Änderungen der Anschlussmaße
- Änderung der nach Fertigungsnorm zulässigen Toleranzen
- Maßänderungen am drucktragenden Körper (Wanddickenreduzierung)
- Änderung im Geltungsbereich des Regelwerks
- Änderung der Werkstoffe (z. B. Reduzierung der Festigkeit)

4.7.3 Beschreibung der Maßnahmen

Nachfolgend wird der Fall betrachtet, dass sich ein Technisches Regelwerk ändert, das die für die Rohrleitungen verwendeten Werkstoffe betrifft.

Geht mit der Änderung der Werkstoffe auch eine Reduzierung der Festigkeit des Werkstoffs einher, so muss durch einen neuen rechnerischen Festigkeits-/Primärspannungsnachweis das neue, reduzierte p/T-Rating ermittelt werden. Falls das p/T-Rating des betroffenen Rohrleitungsbauteils auch das begrenzende Rating für die Rohrklasse war, dann ist auch die gesamte Rohrleitung betroffen und es können Maßnahmen zur Anpassung an den Stand der Technik notwendig werden.

Fall 1) Rohrleitungen im Bestand

Bei Rohrleitungen im Bestand sind keine zusätzlichen Maßnahmen notwendig. Es erfolgen regelmäßige Betriebsbegehungen/Prüfungen von kritischen Rohrleitungen sowie wiederkehrende (Druck-)Prüfungen durch ZÜS/zur Prüfung befähigte Person.

Fall 2) Umbaumaßnahmen – Betriebsdaten innerhalb des neuen p/T-Ratings

Bei Umbaumaßnahmen an bestehenden Rohrleitungen bleiben die „Betriebsdaten“ innerhalb des neuen, „reduzierten“ p/T-Ratings.

- Rohrklassen/Spezifikationstexte aktualisieren
- Schnittstellen alte/neue Rohrleitung definieren und dokumentieren
- Umbau/Ergänzung mit neuen Rohrleitungsbauteilen
- ggf. Gefährdungsbeurteilung aktualisieren

Fall 3) Umbaumaßnahmen – Betriebsdaten außerhalb des neuen p/T-Ratings

Bei Umbaumaßnahmen an bestehenden Rohrleitungen liegen die Betriebsdaten“ höher als das neue, „reduzierte“ p/T-Rating:

Möglichkeit 1:

- Verwendung einer höher ausgelegten Rohrklasse; ggf. Definition einer neuen Rohrklasse mit einem höheren zulässigen Betriebsbereich
- Schnittstellen alte/neue Rohrleitung definieren und dokumentieren
- Umbau/Ergänzung mit Rohrleitungen gemäß neuer Rohrklasse
- Bestandsanlage mit Sicherheitsventil/Berstscheibe absichern oder sicherheitstechnisch trennen
- Gefährdungsbeurteilung aktualisieren

Weitere Möglichkeiten

- Verfahren ändern
- Betriebsweise anpassen
- Errichtung einer neuen verfahrenstechnischen Anlage

In diesen Fällen ist eine neue Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

4.7.4 Ergebnis, Bewertung

Im Rahmen der regelmäßigen Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung wurde festgestellt, dass sich ein Technisches Regelwerk geändert hat, das die für die Rohrleitungen verwendeten Werkstoffe betrifft.

Es wurde festgestellt, dass Rohrleitungen im Bestand von der Änderung nicht betroffen sind. Bei Umbaumaßnahmen ist zu prüfen, ob die Auslegungsdaten der Rohrleitung noch innerhalb der bestehenden Rohrklasse liegen oder ggf. eine neue Rohrklasse gewählt werden muss. Die notwendigen Maßnahmen werden im Einzelfall im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festgelegt.

4.8 Beispiel: Austausch von Leittechniksystemen/Ausrüstungsteilen mit Sicherheitsfunktion in verfahrenstechnischen Anlagen

4.8.1 Ausgangslage, Beschreibung

In verfahrenstechnischen Anlagen (Chemie, Petrochemie, Lebensmittelindustrie, Energiewirtschaft etc.) werden zur Überwachung und Steuerung zentrale Leittechniksysteme eingesetzt.

Die Leittechnik in solchen Anlagen unterliegt aus unterschiedlichen Gründen einem von der Gesamtanlage unabhängigen Lebenszyklus und ist ggf. unabhängig von der zu steuernden Komponente zu erneuern oder umzubauen. Dabei ist zu prüfen, ob es sich um Maßnahmen zur Instandhaltung handelt, oder ob die geplanten Änderungen einen Eingriff in das Schutzkonzept darstellen.

Fall 1) Erneuerung einer betrieblichen Steuerung einer Maschinenanlage

Die übergeordnete betriebliche Steuerung einer Maschinenanlage soll aus Altersgründen erneuert werden. Die Sicherheitsfunktionen für die Einzelmaschinen sowie der sicherheitstechnisch erforderliche Not-Halt für die Gesamtanlage sind außerhalb der betrieblichen Steuerung realisiert. Der Austausch der betrieblichen Steuerung stellt somit keinen Eingriff in das Schutzkonzept dar.

Die bestehenden Sicherheitsfunktionen werden im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung als ausreichend bewertet.

Fall 2) Erneuerung der zentralen Leittechnik eines Kraftwerkes

Eine zentrale Leittechnik eines Kraftwerkes soll aus Altersgründen erneuert werden. In dieser sind sowohl die betrieblichen Steuerungen als auch die Steuerung der Sicherheitsfunktionen für den Dampfkessel, den Turbosatz und den Rauchgasweg realisiert. Im Zuge der Erneuerung der zentralen Leittechnik sollen auch einige der für die Gewährleistung der Sicherheitsfunktionen erforderlichen Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion (z. B. Drucküberwachung, Überdrehzahl, Schwingungsüberwachung, Überwachung des freien Rauchgasweges) durch funktionsgleiche Komponenten nach dem zum Zeitpunkt des Austausches geltenden Stand der Technik ersetzt werden.

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wurde ermittelt, dass gleichwertige, auf dem Markt verfügbare Komponenten unter den gegebenen Betriebsbedingungen verwendet werden können. Das realisierte Schutzkonzept soll beibehalten werden.

Fall 3) 1:1-Austausch von Ausrüstungsteilen mit Sicherheitsfunktion

Im Rahmen der Instandhaltung eines bestehenden Leitechniksystems werden Störungen an Ausrüstungsteilen mit Sicherheitsfunktion (z. B. Drucküberwachung, Überdrehzahl etc.) festgestellt. Die Ausrüstungsteile sollen daher gegen funktionsgleiche Komponenten ausgetauscht werden.

4.8.2 Anlass für die Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung

Abkündigung von Steuerungs- und Überwachungssystemen durch Hersteller

Durch Weiterentwicklung von Hard- und Software erfolgen für alte Systeme nach Vorankündigung durch den Hersteller keine technische Unterstützung, keine Ersatzteillieferung und keine Reparatur mehr. Für den notwendigen Austausch von Komponenten sind die ursprünglichen Komponenten somit häufig nicht mehr auf dem Markt verfügbar.

4.8.3 Beschreibung der Maßnahmen

Fall 1) Erneuerung einer betrieblichen Steuerung einer Maschinenanlage

Die Schaltschränke und Rechner der betrieblichen Leitechnikebene werden nach dem zum Zeitpunkt des Austausches geltenden Stand der Technik ausgeführt. Es sind keine Maßnahmen hinsichtlich der Sicherheitsfunktionen erforderlich.

Fall 2) Erneuerung der zentralen Leitechnik eines Kraftwerkes

Sofern die Wirksamkeitsprüfung ergibt, dass die bisherige Sicherheitsfunktion ausreichend war, sind keine weiteren technischen Maßnahmen erforderlich.

Für die Gesamtanlage ist keine Anpassung an den Stand der Technik erforderlich.

Hinweis:

Für die Dampfkesselanlage ist kein Erlaubnis Antrag im Sinne von § 18 BetrSichV erforderlich, da weder die Bauart noch die Betriebsweise der Dampfkesselanlage geändert wird.

Fall 3) 1:1-Austausch von Ausrüstungsteilen mit Sicherheitsfunktion

Die Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion werden durch funktionsgleiche Komponenten nach dem zum Zeitpunkt des Austausches geltenden Stand der Technik ersetzt. Sofern die Wirksamkeitsprüfung ergibt, dass die bisherige Sicherheitsfunktion ausreichend war, sind keine weiteren technischen Maßnahmen erforderlich. Für das gesamte Leitsystem ist keine Anpassung an den Stand der Technik erforderlich.

4.8.4 Ergebnis, Bewertung

Fall 1) Erneuerung einer betrieblichen Steuerung einer Maschinenanlage

In diesem Fall handelt es sich um eine Instandhaltungsmaßnahme. Die ausgetauschten Komponenten müssen dem zum Zeitpunkt des Austausches geltenden Stand der Technik entsprechen. Eine Anpassung der gesamten Maschine an den Stand der Technik ist nicht erforderlich.

Fall 2) Erneuerung der zentralen Leittechnik eines Kraftwerkes

Auch in diesem Fall handelt es sich um eine Instandhaltungsmaßnahme. Die Leittechnik muss dem zum Zeitpunkt des Austausches geltenden Stand der Technik entsprechen. Eine Anpassung der Gesamtanlage an den Stand der Technik ist nicht erforderlich.

Fall 3) 1:1-Austausch von Ausrüstungsteilen mit Sicherheitsfunktion

In diesem Fall wurde im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festgestellt, dass das bestehende Sicherheitskonzept der Anlage nicht geändert wird.

Die ausgetauschten Ausrüstungsteile müssen dem zum Zeitpunkt des Austausches geltenden Stand der Technik entsprechen. Eine Anpassung des gesamten Leitsystems an den Stand der Technik ist nicht erforderlich.

5 Literatur

TRBS 1111 Gefährdungsbeurteilung und sicherheitstechnische Bewertung (Ausgabe März 2018, GMBI 2018, S. 401 [Nr. 22] v. 9. April 218)

Empfehlung zur Verbesserung der Sicherheit bestehender Aufzüge ohne Fahrkorbabschluss; Deutscher Ausschuss für Aufzüge (DAfA), Dok. Nr. 74a vom 23.02.2010, BGV D 29 Fahrzeuge (bisher VBG 12) vom 01. Oktober 1990, aktualisierte Fassung 2000

DIN EN 792-13:2009-01: Handgehaltene nicht-elektrisch betriebene Maschinen – Sicherheitsanforderungen - Teil 13: Eintreibgeräte; Deutsche Fassung EN 79213:2000+A1:2008

Übersicht harmonisierter Normen für Maschinen

Normen-Typ	Dokumenten-Nr.	Normentitel „Sicherheit von Maschinen –“
A	DIN EN ISO 12100	Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
	ISO/TR 14121-2	Sicherheit von Maschinen – Risikobeurteilung – Teil 2: Praktischer Leitfaden und Verfahrensbeispiele
B	DIN EN 349	Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen
	DIN EN 574	Zweihandschaltungen – Funktionelle Aspekte – Gestaltungsleitsätze
	DIN EN 61496-1	Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
	DIN EN ISO 13855	Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen
	DIN EN ISO 13857	Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen
	DIN EN ISO 14119	Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
	DIN EN ISO 14120	Trennende Schutzeinrichtungen – Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen
	DIN EN ISO 14159	Hygieneanforderungen an die Gestaltung von Maschinen
	DIN EN ISO 14159	Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen
	DIN EN ISO 19353	Vorbeugender und abwehrender Brandschutz
	DIN EN ISO 13849	Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
	DIN EN ISO 13856	Druckempfindliche Schutzeinrichtungen – Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltmatten und Schaltplatten
	DIN EN ISO 14122	Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industriellen Anlagen
	DIN EN 60204-1	Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN ISO 13850	Not-Halt – Gestaltungsleitsätze	
C	DIN EN 12717	Sicherheit von Werkzeugmaschinen – Bohrmaschinen
	DIN EN ISO 23125	Werkzeugmaschinen – Sicherheit – Drehmaschinen
	DIN EN 12417	Werkzeugmaschinen – Sicherheit – Bearbeitungszentren
	DIN EN ISO 10218-1	Industrieroboter – Sicherheitsanforderungen – Teil 1: Roboter
	DIN EN 1010 Teile 1-5	Sicherheitsanforderungen an Konstruktion und Bau von Druck- und Papierverarbeitungsmaschinen
	DIN EN ISO 11111 Teile 1-7	Textilmaschinen – Sicherheitsanforderungen
	DIN EN 12622	Hydraulische Gesenkbiegepressen
	DIN EN 693	Hydraulische Pressen
	DIN EN 692	Mechanische Pressen
	DIN EN 13736	Pneumatische Pressen
	DIN EN 201	Spritzgießmaschinen
	DIN EN 13128	Fräsmaschinen (einschließlich Bohr-Fräsmaschinen)
	DIN EN ISO 11161	Integrierte Fertigungssysteme



Betriebssicherheitsverordnung¹

Anforderungen an Arbeitsmittel

§ 6 Grundlegende Schutzmaßnahmen bei der Verwendung von Arbeitsmitteln	direkte/indirekte sicherheitstechnische Anforderung
<p>(1) Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass die Arbeitsmittel sicher verwendet und dabei die Grundsätze der Ergonomie beachtet werden. Dabei ist Anhang 1 zu beachten. Die Verwendung der Arbeitsmittel ist so zu gestalten und zu organisieren, dass Belastungen und Fehlbeanspruchungen, die die Gesundheit und die Sicherheit der Beschäftigten gefährden können, vermieden oder, wenn dies nicht möglich ist, auf ein Mindestmaß reduziert werden.</p> <p>Der Arbeitgeber hat darauf zu achten, dass die Beschäftigten in der Lage sind, die Arbeitsmittel zu verwenden, ohne sich oder andere Personen zu gefährden. Insbesondere sind folgende Grundsätze einer menschengerechten Gestaltung der Arbeit zu berücksichtigen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Arbeitsmittel einschließlich ihrer Schnittstelle zum Menschen müssen an die körperlichen Eigenschaften und die Kompetenz der Beschäftigten angepasst sein sowie biomechanische Belastungen bei der Verwendung vermieden sein. Zu berücksichtigen sind hierbei die Arbeitsumgebung, die Lage der Zugriffstellen und des Schwerpunktes des Arbeitsmittels, die erforderliche Körperhaltung, die Körperbewegung, die Entfernung zum Körper, die benötigte persönliche Schutzausrüstung sowie die psychische Belastung der Beschäftigten, 2. die Beschäftigten müssen über einen ausreichenden Bewegungsfreiraum verfügen, 3. es sind ein Arbeitstempo und ein Arbeitsrhythmus zu vermeiden, die zu Gefährdungen der Beschäftigten führen können, 4. es sind Bedien- und Überwachungstätigkeiten zu vermeiden, die eine uneingeschränkte und dauernde Aufmerksamkeit erfordern. 	<p>ergonomische Randbedingungen</p> <p>Anpassung an körperliche Eigenschaften und Kompetenz der Beschäftigten</p> <p>Bewegungsfreiraum im Arbeitsbereich</p>
<p>§ 6 BetrSichV</p>	<p>direkte/indirekte sicherheitstechnische Anforderung</p>
<p>(2) Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass vorhandene Schutzeinrichtungen und zur Verfügung gestellte persönliche Schutzausrüstungen verwendet werden, dass erforderliche Schutz- oder Sicherheitseinrichtungen funktionsfähig sind und nicht auf einfache Weise manipuliert oder umgangen werden. Der Arbeitgeber hat ferner durch geeignete Maßnahmen dafür zu sorgen, dass Beschäftigte bei der Verwendung der Arbeitsmittel die nach § 12 erhaltenen Informationen sowie Kennzeichnungen und Gefahrenhinweise beachten.</p>	<p>Schutz- oder Sicherheitseinrichtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • funktionsfähig • nicht manipulierbar • umgehungssicher <p>Kennzeichnung</p> <p>Gefahrenhinweise</p>

¹ Auszug aus: Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV) „Betriebssicherheitsverordnung vom 3. Februar 2015 (BGBl. I S. 49), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 7 der Verordnung vom 18. Oktober 2017 (BGBl. I S. 3584) geändert worden ist“

<p>§ 6 BetrSichV</p>	<p>direkte/indirekte sicherheitstechnische Anforderung</p>
<p>(3) Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Errichtung von Arbeitsmitteln, der Auf- und Abbau, die Erprobung sowie die Instandhaltung und Prüfung von Arbeitsmitteln unter Berücksichtigung der sicherheitsrelevanten Aufstellungs- und Umgebungsbedingungen nach dem Stand der Technik erfolgen und sicher durchgeführt werden, 2. erforderliche Sicherheits- und Schutzabstände eingehalten werden und 3. alle verwendeten oder erzeugten Energieformen und Materialien sicher zu- und abgeführt werden können. 4. Werden Arbeitsmittel im Freien verwendet, hat der Arbeitgeber dafür zu sorgen, dass die sichere Verwendung der Arbeitsmittel ungeachtet der Witterungsverhältnisse stets gewährleistet ist. 	<p>sichere Zu-/Abführung von</p> <p>Energie und Materialien</p> <p>Auslegung auf Witterungsverhältnisse</p>
<p>§ 8 Schutzmaßnahmen bei Gefährdungen durch Energien, Ingangsetzen und Stillsetzen</p>	<p>direkte/indirekte sicherheitstechnische Anforderung</p>
<p>(1) Der Arbeitgeber darf nur solche Arbeitsmittel verwenden lassen, die gegen Gefährdungen ausgelegt sind durch</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die von ihnen ausgehenden oder verwendeten Energien, 2. direktes oder indirektes Berühren von Teilen, die unter elektrischer Spannung stehen, oder 3. Störungen ihrer Energieversorgung. <p>Die Arbeitsmittel müssen ferner so gestaltet sein, dass eine gefährliche elektrostatische Aufladung vermieden oder begrenzt wird. Ist dies nicht möglich, müssen sie mit Einrichtungen zum Ableiten solcher Aufladungen ausgestattet sein.</p>	<p>Schutz gegen</p> <ul style="list-style-type: none"> • direktes / indirektes Berühren spannungsführender Bauteile • Störungen der Energieversorgung • gefährliche elektrostatische Aufladungen
<p>(2) Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass Arbeitsmittel mit den sicherheitstechnisch erforderlichen Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen ausgestattet sind, damit sie sicher und zuverlässig verwendet werden können.</p>	<p>erforderliche Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen</p>
<p>(3) Befehleinrichtungen, die Einfluss auf die sichere Verwendung der Arbeitsmittel haben, müssen insbesondere</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. als solche deutlich erkennbar, außerhalb des Gefahrenbereichs angeordnet und leicht und ohne Gefährdung erreichbar sein; ihre Betätigung darf zu keiner zusätzlichen Gefährdung führen, 2. sicher beschaffen und auf vorhersehbare Störungen, Beanspruchungen und Zwänge ausgelegt sein, 3. gegen unbeabsichtigtes oder unbefugtes Betätigen gesichert sein. 	<p>Befehleinrichtungen</p>

§ 8 BetrSichV	direkte/indirekte sicherheitstechnische Anforderung
<p>(4) Arbeitsmittel dürfen nur absichtlich in Gang gesetzt werden können. Soweit erforderlich, muss das Ingangsetzen sicher verhindert werden können oder müssen sich die Beschäftigten Gefährdungen durch das in Gang gesetzte Arbeitsmittel rechtzeitig entziehen können. Hierbei und bei Änderungen des Betriebszustands muss auch die Sicherheit im Gefahrenbereich durch geeignete Maßnahmen gewährleistet werden.</p>	<p>Befehleinrichtungen</p> <p>Ausschaltsperrn</p> <p>Betriebsartenwahlschalter</p>
<p>(5) Vom Standort der Bedienung des Arbeitsmittels aus muss dieses als Ganzes oder in Teilen so stillgesetzt und von jeder einzelnen Energiequelle dauerhaft sicher getrennt werden können, dass ein sicherer Zustand gewährleistet ist. Die hierfür vorgesehenen Befehleinrichtungen müssen leicht und ungehindert erreichbar und deutlich erkennbar gekennzeichnet sein. Der Befehl zum Stillsetzen eines Arbeitsmittels muss gegenüber dem Befehl zum Ingangsetzen Vorrang haben.</p> <p>Können bei Arbeitsmitteln, die über Systeme mit Speicherwirkung verfügen, nach dem Trennen von jeder Energiequelle nach Satz 1 noch Energien gespeichert sein, so müssen Einrichtungen vorhanden sein, mit denen diese Systeme energiefrei gemacht werden können. Diese Einrichtungen müssen gekennzeichnet sein. Ist ein vollständiges Energiefreimachen nicht möglich, müssen an den Arbeitsmitteln entsprechende Gefahrenhinweise vorhanden sein.</p>	<p>Hauptschalter</p> <p>gespeicherte Energien</p>
<p>(6) Kraftbetriebene Arbeitsmittel müssen mit einer schnell erreichbaren und auffällig gekennzeichneten Notbefehleinrichtung zum sicheren Stillsetzen des gesamten Arbeitsmittels ausgerüstet sein, mit der Gefahr bringende Bewegungen oder Prozesse ohne zusätzliche Gefährdungen unverzüglich stillgesetzt werden können. Auf eine Notbefehleinrichtung kann verzichtet werden, wenn sie die Gefährdung nicht mindern würde; in diesem Fall ist die Sicherheit auf andere Weise zu gewährleisten.</p>	<p>Notbefehleinrichtung</p>

<p>§ 8 Abs. 6</p>	<p>direkte/indirekte sicherheitstechnische Anforderung</p>
<p>...</p> <p>Vom jeweiligen Bedienungsort des Arbeitsmittels aus muss feststellbar sein, ob sich Personen oder Hindernisse im Gefahrenbereich befinden, oder dem Ingangsetzen muss ein automatisch ansprechendes Sicherheitssystem vorgeschaltet sein, das das Ingangsetzen verhindert, solange sich Beschäftigte im Gefahrenbereich aufhalten. Ist dies nicht möglich, müssen ausreichende Möglichkeiten zur Verständigung und Warnung vor dem Ingangsetzen vorhanden sein.</p> <p>Soweit erforderlich, muss das Ingangsetzen sicher verhindert werden können, oder die Beschäftigten müssen sich Gefährdungen durch das in Gang gesetzte Arbeitsmittel rechtzeitig entziehen können.</p>	<p>Ingangsetzen</p>
<p>§ 9 Weitere Schutzmaßnahmen bei der Verwendung von Arbeitsmitteln</p>	<p>direkte/indirekte sicherheitstechnische Anforderung</p>
<p>(1) Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass Arbeitsmittel unter Berücksichtigung der zu erwartenden Betriebsbedingungen so verwendet werden, dass Beschäftigte gegen vorhersehbare Gefährdungen ausreichend geschützt sind. Insbesondere müssen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Arbeitsmittel ausreichend standsicher sein und, falls erforderlich, gegen unbeabsichtigte Positions- und Lageänderungen stabilisiert werden, 2. Arbeitsmittel mit den erforderlichen sicherheitstechnischen Ausrüstungen versehen sein, 3. Arbeitsmittel, ihre Teile und die Verbindungen untereinander den Belastungen aus inneren und äußeren Kräften standhalten, 4. Schutzeinrichtungen bei Splitter- oder Bruchgefahr sowie gegen herabfallende oder herausschleudernde Gegenstände vorhanden sein, 5. sichere Zugänge zu Arbeitsplätzen an und in Arbeitsmitteln gewährleistet und ein gefahrloser Aufenthalt dort möglich sein, 6. Schutzmaßnahmen getroffen werden, die sowohl einen Absturz von Beschäftigten als auch von Arbeitsmitteln sicher verhindern, 7. Maßnahmen getroffen werden, damit Personen nicht unbeabsichtigt in Arbeitsmitteln eingeschlossen werden; im Notfall müssen eingeschlossene Personen aus Arbeitsmitteln in angemessener Zeit befreit werden können, 	<p>Standsicherheit</p> <p>sicherheitstechnische Ausrüstungen</p> <p>Belastbarkeit</p> <p>Schutzeinrichtungen gegen Gefahrquellen</p> <p>Sichere Zugänge</p> <p>Schutz gegen Absturz</p> <p>Schutz gegen Eingeschlossenwerden</p>



<p>8. Schutzmaßnahmen gegen Gefährdungen durch bewegliche Teile von Arbeitsmitteln und gegen Blockaden solcher Teile getroffen werden; hierzu gehören auch Maßnahmen, die den unbeabsichtigten Zugang zum Gefahrenbereich von beweglichen Teilen von Arbeitsmitteln verhindern oder die bewegliche Teile vor dem Erreichen des Gefahrenbereichs stillsetzen,</p> <p>9. Maßnahmen getroffen werden, die verhindern, dass die sichere Verwendung der Arbeitsmittel durch äußere Einwirkungen beeinträchtigt wird.</p>	<p>Schutz gegen bewegliche Teile</p>
<p>§ 9 Weitere Schutzmaßnahmen bei der Verwendung von Arbeitsmitteln</p>	<p>direkte/indirekte sicherheitstechnische Anforderung</p>
<p>(1) ...</p> <p>10. Leitungen so verlegt sein, dass Gefährdungen vermieden werden, und</p> <p>11. Maßnahmen getroffen werden, die verhindern, dass außer Betrieb gesetzte Arbeitsmittel zu Gefährdungen führen.</p>	<p>Verlegung von Leitungen</p> <p>Schutz bei außer Betrieb befindlichen Arbeitsmitteln</p>
<p>(2) Der Arbeitgeber hat Schutzmaßnahmen gegen Gefährdungen durch heiße oder kalte Teile, scharfe Ecken und Kanten und raue Oberflächen von Arbeitsmitteln zu treffen.</p>	<p>Gefährdungen durch heiße/kalte Teile, scharfe Ecken, Kanten und raue Oberflächen</p>
<p>(3) Der Arbeitgeber hat weiterhin dafür zu sorgen, dass Schutzeinrichtungen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. einen ausreichenden Schutz gegen Gefährdungen bieten, 2. stabil gebaut sind, 3. sicher in Position gehalten werden, 4. die Eingriffe, die für den Einbau oder den Austausch von Teilen sowie für Instandhaltungsarbeiten erforderlich sind, möglichst ohne Demontage der Schutzeinrichtungen zulassen, 5. keine zusätzlichen Gefährdungen verursachen, 6. nicht auf einfache Weise umgangen oder unwirksam gemacht werden können und 7. die Beobachtung und Durchführung des Arbeitszyklus nicht mehr als notwendig einschränken. 	<p>Anforderungen an Schutzeinrichtungen</p>

§ 9 Weitere Schutzmaßnahmen bei der Verwendung von Arbeitsmitteln	direkte/indirekte sicherheitstechnische Anforderung
<p>...</p> <p>(4) Werden Arbeitsmittel in Bereichen mit gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre verwendet oder kommt es durch deren Verwendung zur Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre, müssen unter Beachtung der Gefahrstoffverordnung die erforderlichen Schutzmaßnahmen getroffen werden, insbesondere sind die für die jeweilige Zone geeigneten Geräte und Schutzsysteme im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (ABl. L 96 vom 29.3.2014, S. 309) einzusetzen.</p> <p>Diese Schutzmaßnahmen sind vor der erstmaligen Verwendung der Arbeitsmittel im Explosionsschutzdokument nach § 6 Absatz 9 der Gefahrstoffverordnung zu dokumentieren.</p> <p>(5) Soweit nach der Gefährdungsbeurteilung erforderlich, müssen an Arbeitsmitteln oder in deren Gefahrenbereich ausreichende, verständliche und gut wahrnehmbare Sicherheitskennzeichnungen und Gefahrenhinweise sowie Einrichtungen zur angemessenen, unmissverständlichen und leicht wahrnehmbaren Warnung im Gefahrenfall vorhanden sein.</p>	<p>Schutzmaßnahmen bei gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre</p>



**Berufsgenossenschaft
Energie Textil Elektro
Medienerzeugnisse**

Gustav-Heinemann-Ufer 130
50968 Köln
Telefon 0221 3778-0
Telefax 0221 3778-1199

Bestell-Nr. MB046



www.bgetem.de



facebook.com/bgetem



youtube.com/diebgetem



twitter.com/bg_etem



instagram.com/bg__etem



xing.to/bgetem



de.linkedin.com/company/bgetem