BG RCI
Berufsgenossenschaft
Rohstoffe und chemische Industrie

T 008-1

Checklisten Maschinen

Prüfung vor Erstinbetriebnahme

Sichere Technik

9/2016

Titelbild: Johnson & Johnson MEDICAL GmbH, Norderstedt, www.ethicon.de

Die vorliegende Schrift konzentriert sich auf wesentliche Punkte einzelner Vorschriften und Regeln. Sie nennt deswegen nicht alle im Einzelfall erforderlichen Maßnahmen. Seit Erscheinen der Schrift können sich darüber hinaus der Stand der Technik und die Rechtsgrundlagen geändert haben.

Die Schrift wurde sorgfältig erstellt. Dies befreit nicht von der Pflicht und Verantwortung, die Angaben auf Vollständigkeit, Aktualität und Richtigkeit selbst zu überprüfen.

Das Arbeitsschutzgesetz spricht vom Arbeitgeber, das Sozialgesetzbuch VII und die Unfallverhütungsvorschriften der Unfallversicherungsträger vom Unternehmer. Beide Begriffe sind nicht völlig identisch, weil Unternehmer/innen nicht notwendigerweise Beschäftigte haben. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Thematik ergeben sich daraus keine relevanten Unterschiede, sodass „die Unternehmerin/der Unternehmer“ verwendet wird.

Ausgabe 9/2016 (Überarbeitung der Ausgabe 5/2014)

© Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie, Heidelberg
Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung.

Unternehmen: .....

Bezeichnung der Maschine: .....

.....

Standort: .....

Hersteller, Maschinentyp: .....

Maschinen-Nr.: .....

Baujahr: .....

Datum der Überprüfung, Prüfer/-in:

Ergebnis der Überprüfung

☐ Maschine ist mängelfrei

☐ Die Maschine hat geringfügige Mängel (= g)

☐ Die Maschine hat schwerwiegende Mängel (= s) / **Maschine unverzüglich stilllegen!**

Mangel			Beseitigung durch	erledigt (Datum/Unterschrift)
g	s	Art		
☐	☐	**Formale Voraussetzungen** (Abschnitt 2)		
☐	☐	**Grundlegende Anforderungen – Gestaltungs- und Beurteilungskriterien** (Abschnitt 3.1)		
☐	☐	**Grundlegende Anforderungen – Bau und Ausrüstung Sicherheitsrelevante Bauteile** (Abschnitt 3.2.1)		
☐	☐	**Grundlegende Anforderungen – Bau und Ausrüstung Elektrische Ausrüstung** (Abschnitt 3.2.2)		
☐	☐	**Grundlegende Anforderungen – Bau und Ausrüstung Pneumatische Ausrüstung** (Abschnitt 3.2.3)		
☐	☐	**Grundlegende Anforderungen – Bau und Ausrüstung Hydraulische Ausrüstung** (Abschnitt 3.2.4)		
☐	☐	**Schutzeinrichtungen** (Abschnitt 4)		

Inhalt

Seite

1 Anwendungsbereich 6

2 Formale Voraussetzungen für die Inbetriebnahme 9

3 Grundlegende Anforderungen 12
3.1 Gestaltungs- und Beurteilungskriterien 12
3.1.1 Sicherheitskonzept 12
3.1.2 Umgebung der Maschine 16
3.1.3 Bedienelemente und Steuerungen 17
3.2 Bau und Ausrüstung 22
3.2.1 Sicherheitsrelevante Bauteile 22
3.2.2 Elektrische Ausrüstung 23
3.2.3 Pneumatische Ausrüstung 24
3.2.4 Hydraulische Ausrüstung 27

4 Schutzeinrichtungen 29
4.1 Feststehende trennende Schutzeinrichtungen 29
4.2 Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen 30
4.3 Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung 34
4.4 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS) 35
4.5 Durch Berührung wirkende Schutzeinrichtungen 38
4.5.1 Trittmatten 38
4.5.2 Schaltleisten 39
4.5.3 Schaltleinen 40
4.6 Ortsbindende Schutzeinrichtungen 41
4.6.1 Zweihandsteuerungen 41
4.6.2 Tipptaster und Zustimmungseinrichtungen 43

5 Betriebsanweisung und Unterweisung 45

1 Anwendungsbereich

Mit dieser Checkliste können die gesetzlichen Anforderungen an die Sicherheit von Maschinen, erstmalig bereitgestellt werden, dokumentiert werden. Hierbei kann es sich um neue oder gebrauchte Maschinen handeln. Diese Maschinen müssen der europäischen Maschinenrichtlinie entsprechen. Darüber hinaus ist die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) mit den Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) zu beachten, insbesondere:

- TRBS 1111 „Gefährdungsbeurteilung und sicherheitstechnische Bewertung“
- TRBS 2111 „Mechanische Gefährdungen – Allgemeine Anforderungen“
- TRBS 2141 „Gefährdungen durch Dampf und Druck – Allgemeine Anforderungen“ mit den Teilen 1–3

Außerdem wird auf die Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (DGUV Vorschrift 3) und die Checkliste T 008-3 „Checklisten Maschinen – Elektrische Ausrüstung“ verwiesen.

Wichtige Hinweise zur ergonomischen Maschinengestaltung können den folgenden DGUV Informationen entnommen werden:

- DGUV Information 209-068 „Ergonomische Maschinengestaltung von Werkzeugmaschinen der Metallbearbeitung – Checkliste und Auswertungsbogen“
- DGUV Information 209-069 „Ergonomische Maschinengestaltung von Werkzeugmaschinen der Metallbearbeitung – Informationen zur Checkliste“

Diese Dokumentation kann als mitgeltende Unterlage für die Gefährdungsbeurteilung verwendet werden.

Nach der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) ist der/die Unternehmer/-in verpflichtet, unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung, der Erfahrungen im Betrieb und nach Herstellerangaben, Art, Umfang und Fristen für die Prüfung von Arbeitsmitteln zu ermitteln. Ferner kann der Unternehmer diese Checkliste verwenden, um die vorgeschriebene Prüfung vor erstmaliger Benutzung durchzuführen (§ 3 Abs. 1 der BetrSichV). Es wird empfohlen, die Checkliste als vertragsrechtlichen Bestandteil für die Übergabe vom Hersteller an den Betreiber zu verwenden. Das Vorhandensein einer CE-Kennzeichnung an der Maschine entbindet nicht von der Pflicht zur Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung.

Ausführliche Hinweise zum Anwendungsbereich, zu Schutzkonzepten und Sicherheitseinrichtungen finden sich im Merkblatt T 008 „Maschinen – Schutzkonzepte und Sicherheitseinrichtungen“. Die Vorgehensweise bei der Prüfung von Maschinen richtet sich nach dem folgenden Ablaufschema:

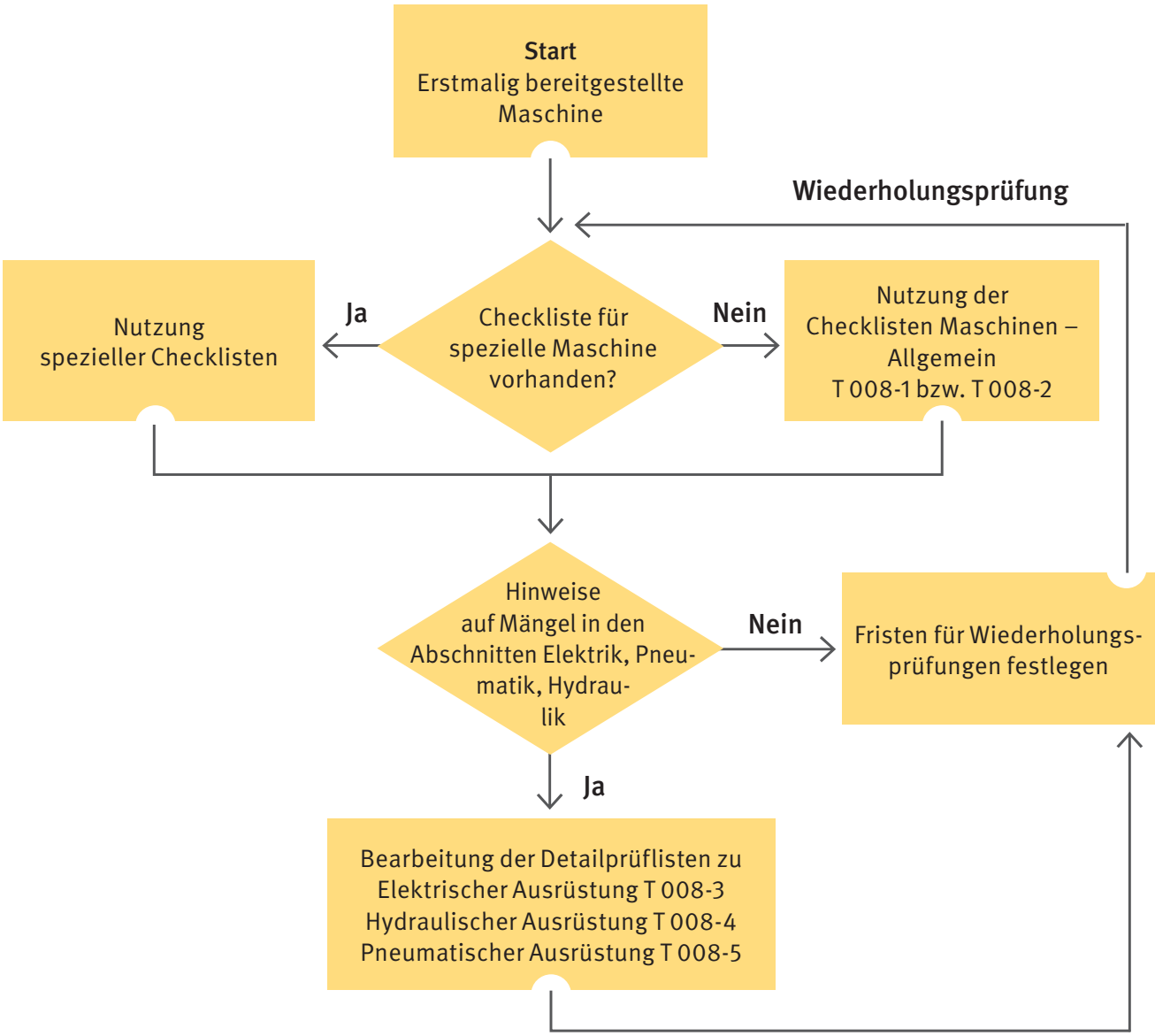


Abbildung 1: Vorgehensweise bei der Anwendung der Checklisten zum Merkblatt T 008

1

Die nachfolgenden sicherheitstechnischen Anforderungen für Maschinen basieren auf der europäischen Maschinenrichtlinie, soweit zutreffend der Niederspannungsrichtlinie sowie folgenden Basisnormen:

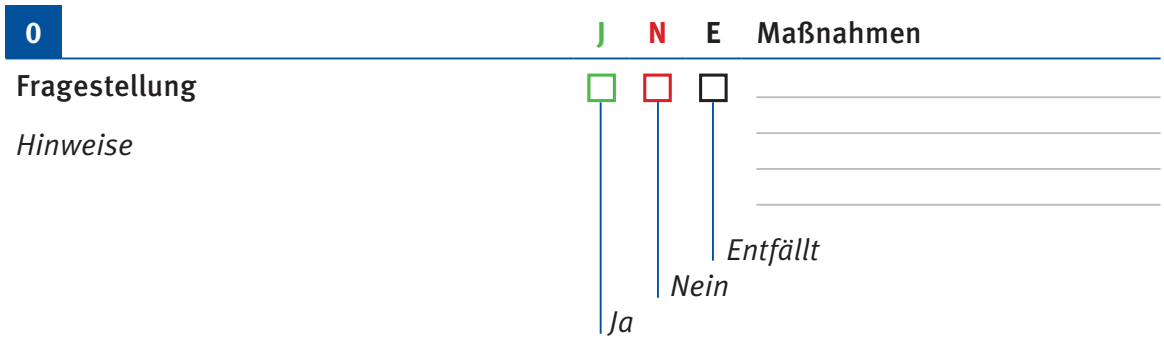
- DIN EN ISO 12100 „Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung“
- DIN EN 60204 „Sicherheit von Maschinen; Elektrische Ausrüstung von Maschinen“ mit den Teilen 1, 11, 31 und 32
- DIN EN ISO 13857 „Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen“
- DIN EN ISO 13855 „Sicherheit von Maschinen – Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen“
- DIN EN ISO 4413 „Fluidtechnik – Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile“
- DIN EN ISO 4414 „Fluidtechnik – Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile“

Diese Checkliste basiert auf der zum Zeitpunkt des Erscheinens gültigen Fassung der Normen. Sollten zum Zeitpunkt der Anwendung der Checkliste neuere Ausgaben vorliegen, so sind diese bei der Anwendung der Checkliste zu berücksichtigen.

Die Überprüfung von Maschinen mit Hilfe dieser Checkliste muss durch eine befähigte Person nach TRBS 1203 erfolgen.

Die Struktur dieser Checkliste ergibt sich aus der folgenden Abbildung.

Beispiel:



Zu treffende Maßnahmen vermerken Sie bitte in der betreffenden Spalte.

2 Formale Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

1	J	N	E	Maßnahmen
Liegt für die Maschine eine EG-Konformitätserklärung vor? *Für jede Maschine, die ab dem 01.01.1995 in Verkehr gebracht wurde, muss als Voraussetzung für die Inbetriebnahme eine EG-Konformitätserklärung vorliegen (Art. 5 bzw. Art. 8 der Maschinen-RL[1], § 4 Abs. 3 der BetrSichV). Der Hersteller muss der Maschine eine EG-Konformitätserklärung beifügen, wenn diese mit allen Schutzeinrichtungen geliefert wird. Für unvollständige Maschinen darf der Hersteller nur eine Einbauerklärung[2] abgeben. Die Verantwortung für die Vervollständigung der Maschine liegt dann beim Betreiber bzw. der Betreiberin, der damit zum Hersteller wird und eine EG-Konformitätserklärung erstellen muss. Eine EG-Konformitätserklärung muss auch erstellt werden, wenn mehrere Maschinen als Gesamtheit von Maschinen zusammenwirken.*	☐	☐	☐	

1 Unter Maschinenrichtlinie (Maschinen-RL) wird je nach Zeitpunkt des erstmaligen Inverkehrbringens die Richtlinie 98/37/EG oder die Richtlinie 2006/42/EG verstanden. Wurde eine Maschine ab 29.12.2009 erstmals Inverkehr gebracht, muss die Richtlinie 2006/42/EG angewandt werden.

2 Bis zum 29.12.2009 war nach der alten Maschinen-RL eine Herstellererklärung gefordert.

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

2	J	N	E	Maßnahmen
Enthält die EG-Konformitätserklärung mindestens folgende Angaben: **a. Firmenbezeichnung und Anschrift des Maschinenherstellers,** **b. Name und Anschrift der Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen,** **c. Beschreibung und Identifizierung der Maschine,** **d. ausdrückliche Erklärung, dass die Maschine allen einschlägigen Bestimmungen (Richtlinien) entspricht,** **e. gegebenenfalls eine Auflistung der angewendeten harmonisierten Normen,** **f. Angaben zum Unterzeichner/zur Unterzeichnerin der EG-Konformitätserklärung?** *a. Es muss die vollständige Anschrift des Herstellers vorhanden sein.* *b. Diese neue Anforderung soll die Marktüberwachung vereinfachen. Die Person muss in der Gemeinschaft ansässig sein.* *c. Neben der genauen Typbezeichnung soll hier im Klartext die Bezeichnung der Maschine aufgeführt werden.* *d. Neben der Maschinen-RL sind z. B. beim Vorhandensein von elektrischen Betriebsmitteln zusätzlich die relevanten Richtlinien aufzuführen.* *e. Hier sollte, soweit vorhanden, die arbeitsmittelspezifische C-Norm[3] aufgeführt sein, die durch den Kaufvertrag verbindlich gemacht wurde. Falls keine C-Norm vorhanden ist, muss auf die A- und B-Normen zurückgegriffen werden. Das Ausgabedatum der Norm sollte auf jeden Fall mit angegeben werden.* *f. Der Unterzeichner bzw. die Unterzeichnerin muss den Maschinenhersteller rechtswirksam vertreten können.* *(Siehe Anhang II der Maschinen-RL.)*	☐	☐	☐	

3	J	N	E	Maßnahmen
Ist an der Maschine eine CE- Kennzeichnung gut sichtbar angebracht? *Siehe Anhang I Nr. 1.7.3 der Maschinen-RL und § 5 Abs. 3 der BetrSichV.*	☐	☐	☐	

3 Normenrecherchen können z. B. unter nora.kan-praxis.de durchgeführt werden.

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

4	J	N	E	Maßnahmen
Ist an der Maschine ein Typenschild vorhanden, das mindestens folgende Angaben enthält: › **Name und vollständige Anschrift des Herstellers** › **Bezeichnung der Maschine** › **CE-Kennzeichen** › **Serie oder Typ** › **Maschinen-Nr.** › **Baujahr** *Siehe Anhang I Nr. 1.7.3 der Maschinen-RL.*	☐	☐	☐	

5	J	N	E	Maßnahmen
Liegt eine deutschsprachige Betriebsanleitung unter anderem mit folgendem Inhalt vor: › **Allgemeine Beschreibung der Maschine** › **Schaltpläne** › **Beschreibung von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten** › **Anleitung zur Montage und zum Anschluss** › **Angaben zu Restrisiken** › **Spezifikationen der sicherheitsrelevanten Ersatzteile** › **Angaben über Luftschallemissionen** › **Bestimmungsgemäße Verwendung** › **Anschlusswerte** › **Inbetriebnahme** › **Transport** › **Schutzeinrichtungen** › **Wartung, Einrichten und Reparatur** › **Austauschintervalle für Verschleißteile (z. B. für Hydraulikschläuche)** › **Persönliche Schutzausrüstungen** *Siehe Anhang I Nr. 1.7.4 der Maschinen-RL und Anhang 1 des Merkblatts T 008. Zur Abgrenzung der Begriffe „Betriebsanleitung“ und „Betriebsanweisung“ siehe Abschnitt 3 des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

	J	N	E	Maßnahmen
	☐	☐	☐	

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

3

3 Grundlegende Anforderungen

3.1 Gestaltungs- und Beurteilungskriterien

3.1.1 Sicherheitskonzept

6	J	N	E	Maßnahmen
Wird die Maschine bestimmungsgemäß eingesetzt?	☐	☐	☐	
Der Hersteller muss in der Betriebsanleitung die bestimmungsgemäße Verwendung beschreiben. (Siehe Anhang I Nr. 1.7.4 der Maschinen-RL.) Wird die Maschine nicht bestimmungsgemäß eingesetzt, muss der Betreiber/die Betreiberin prüfen, ob sich neue Gefährdungen ergeben. In diesem Fall ist eine erneute Gefahrenanalyse bzw. Risikobeurteilung[4] durchzuführen. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung soll die Unternehmerin/der Unternehmer bereits beim Beschaffungsvorgang die geplante Verwendung berücksichtigen (§ 3 Abs. 3 der BetrSichV).				

7	J	N	E	Maßnahmen
Ist die Maschine so gestaltet, dass die größtmögliche Einsehbarkeit in Gefahrenbereiche, Arbeitsprozesse und wichtige Maschinenfunktionen gegeben ist?	☐	☐	☐	
Siehe Abschnitt 4.2 des Merkblatts T 008.				

8	J	N	E	Maßnahmen
Berücksichtigt das Sicherheitskonzept bei großen Maschinen hintertretbare/betretbare Gefahrenbereiche?	☐	☐	☐	
Siehe Abschnitte 5.2 und 5.3. des Merkblatts T 008.				

9	J	N	E	Maßnahmen
Ist für große Maschinen sichergestellt, dass sich beim Anfahren der Maschine keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten?	☐	☐	☐	
Dies kann z. B. durch optische oder akustische Anfahrwarnungen und Unterteilung der Maschine in übersichtliche Abschnitte in Verbindung mit Quittiersystemen erfolgen. (Siehe Abschnitt 5.2 des Merkblatts T 008.) Zusätzlich können „innen liegende“ Not-Halt-Einrichtungen zweckmäßig sein.				

4 In der Richtlinie 2006/42/EG wird der Begriff Gefahrenanalyse durch Risikobeurteilung ersetzt (siehe Abschnitt 3 des Merkblatts T 008).

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

10	J	N	E	Maßnahmen
Ist die große Maschine in verschiedene Teilmaschinen/Sicherheitsabschnitte unterteilt? *Eine Unterteilung der Maschine in verschiedene Sicherheitsabschnitte erhöht ihre Verfügbarkeit und die Akzeptanz der Sicherheitseinrichtungen.* *(Siehe Abbildung 39 des Merkblatts T 008.)*	☐	☐	☐	

11	J	N	E	Maßnahmen
Ist bei unübersichtlichen Maschinen mit hintertretbaren Bereichen eine Einrichtung vorhanden, die es jeder Person, die sich im Gefahrenbereich aufhält, ermöglicht, das Starten der Maschine durch Dritte zu verhindern? *Hierzu können z. B. Schlüsseltransfersysteme zum Einsatz kommen. Schlüsseltransfersysteme verhindern, dass eine Maschine z. B. während Wartungsarbeiten wieder angefahren wird, bevor alle mit der Wartung Betrauten den Gefahrenbereich wieder verlassen und das durch sie angebrachte Schloss entfernt haben.* *Zusätzlich müssen an den Zugangsstellen Quittiertaster vorhanden sein, mit denen bestätigt wird, dass der Gefahrenbereich frei von Personen ist. Das Starten der Maschine erfolgt mit der Quittierung nicht.* *(Siehe auch Abschnitte 5.2 des Merkblatts T 008.)*	☐	☐	☐	

12	J	N	E	Maßnahmen
Sind für alle gefahrbringenden Bewegungen der Maschine trennende, verriegelte trennende, ortsbindende oder berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen vorhanden? *Die Maschinen-RL fordert im Anhang I Nr. 1.1.2, dass Maschinen grundsätzlich so gebaut sein müssen, dass sie ohne Gefährdung von Personen betrieben werden können.* *Nur in Ausnahmefällen, wenn nach dem Stand der Technik keine vollständig wirksamen Schutzeinrichtungen möglich sind (z. B. Kreissägen), kann von dieser Forderung abgewichen werden.*	☐	☐	☐	

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

13	J	N	E	Maßnahmen
Sind Schutzeinrichtungen gegen das Herabfallen, Herausspritzen oder Herausschleudern von Gegenständen oder Medien vorhanden?	☐	☐	☐	

Die Maschinen-RL fordert im Anhang I Nr. 1.3.2 und 1.3.3, dass Maschinen grundsätzlich so gebaut sein müssen, dass Bruchstücke zurückgehalten werden und keine Gefährdungssituationen entstehen. (Siehe Abschnitt 6.2 des Merkblatts T 008.)

14	J	N	E	Maßnahmen
Sind die Maschine und ihre Teile gegen unbeabsichtigte Positions- und Lageveränderungen gesichert?	☐	☐	☐	

Die Maschine und alle Maschinenbestandteile müssen so befestigt oder gegen Wegrollen gesichert sein, dass davon keine Gefährdung ausgeht. Dies wird beispielsweise bei Rührwerken durch elektrisch überwachte Spanneinrichtungen für ortsbewegliche Rührbehälter erreicht.

15	J	N	E	Maßnahmen
Falls das Anfahren, Einrichten, Störungsbeseitigen, Warten und Instandhalten mit den Sicherheitseinrichtungen des Normalbetriebs erheblich behindert wird: Ist ein in jeder Stellung abschließbarer Betriebsartenwahlschalter vorhanden, mit dem die Anwahl unterschiedlicher Sicherheitsstufen möglich ist?	☐	☐	☐	

Es ist unzulässig, die Sicherheitseinrichtungen vollständig unwirksam zu machen. Es müssen in jeder Betriebsart Risiko reduzierende Maßnahmen, wie z. B. Tippbetrieb mit reduzierter Geschwindigkeit, zwangsläufig wirksam werden.
(Siehe Abschnitt 4.5 des Merkblatts T 008.)

16	J	N	E	Maßnahmen
Sind die Schutzeinrichtungen so ausgeführt, dass sie nicht auf einfache Weise umgehbar sind?	☐	☐	☐	

Siehe Abschnitt 4.4 des Merkblatts T 008.

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

17	J	N	E	Maßnahmen
Gibt es keine Anreize zum Umgehen der Schutzeinrichtungen? *Zur Einschätzung dieser Frage kann das Rechenprogramm des IFA[5] unter http://www.dguv.de/ifa/Praxishilfen/Praxishilfen-Maschinenschutz/Software-Manipulationsanreize-bewerten/index.jsp herangezogen werden.* *Wenn mittlere und hohe Anreize ermittelt wurden, müssen Maßnahmen getroffen werden. Der häufigste Anreiz für Manipulationen liegt im Zeitgewinn, z. B. für das Einrichten.* *(Siehe Abschnitte 4.2 und 5.1 des Merkblatts T 008.)*	☐	☐	☐	

18	J	N	E	Maßnahmen
Sind die Arbeitsbereiche entsprechend der durchzuführenden Tätigkeiten an der Maschine ausreichend beleuchtet? *Siehe Anhang 1 der ASR A3.4.*	☐	☐	☐	

19	J	N	E	Maßnahmen
Lässt sich die Maschine oder ihre austauschbaren Bauteile sicher transportieren? *Das kann beispielsweise durch Anschlagpunkte oder Hilfseinrichtungen für den Ein- und Ausbau erreicht werden. Bei hoch liegendem Schwerpunkt soll darauf in der Betriebsanleitung hingewiesen werden.*	☐	☐	☐	

20	J	N	E	Maßnahmen
Sind für Produktions-, Einstellungs-, Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten ausreichend sichere Zugänge (z. B. Arbeitsbühnen, Podeste, Treppen) zu allen hierfür notwendigen Stellen vorhanden? *An diesen Stellen muss ein gefahrloser Aufenthalt möglich sein, der Zugriff zu Gefahrenbereichen muss verhindert sein.* *(Siehe § 9 Abs. 1 Nr. 5 der BetrSichV.)*	☐	☐	☐	

5 IFA steht für Institut für Arbeitssicherheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV).

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

21	J	N	E	Maßnahmen
Ist der Kontakt zu sehr heißen oder sehr kalten Oberflächen durch technische Maßnahmen verhindert?	☐	☐	☐	

Die zulässige Oberflächentemperatur ist nach DIN EN ISO 13732 Teil 1 und Teil 3 material- und kontaktzeitabhängig. Zum Beispiel beträgt die empfohlene Maximaltemperatur einer heißen, glatten Oberfläche aus blankem, unbeschichtetem Metall 59 °C bei einer Kontaktzeit von 3 s (siehe DIN EN ISO 13732-1). Die gängige technische Schutzmaßnahme ist das Isolieren. Ist das verfahrenstechnisch nicht möglich, müssen abstandshaltende Einrichtungen (z. B. Abweisbügel) und Kennzeichnungen vorgesehen werden. (Siehe Anhang I, Nr. 1.5.5 der Maschinen-RL und Abschnitt 9.8 des Merkblatts A 017 der BG RCI.)

	J	N	E	Maßnahmen
	☐	☐	☐	

3.1.2 Umgebung der Maschine

22	J	N	E	Maßnahmen
Ist der Verkehrsweg z. B. für den Ein- und Ausbau großer Werkzeuge ausreichend bemessen?	☐	☐	☐	

Hierbei ist auf ausreichenden Bewegungsraum und geeignete Transportmittel (z. B. Kran) zu achten.

23	J	N	E	Maßnahmen
Werden die Grenzwerte/Auslösewerte für Lärm, Vibrationen, EMVU[6] und Gefahrstoffe eingehalten?	☐	☐	☐	

- *Lärm: 80 bzw. 85 dB(A), siehe § 6 LärmVibrArbSchV*
- *Vibration: Expositionsgrenzwerte und Auslösewerte siehe § 9 LärmVibrArbSchV*
- *EMVU: Grenzwerte sind frequenzabhängig, siehe DGUV Vorschrift 15, DGUV Regel 103-013*
- *Gefahrstoffe: TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“.*

Bei Nichteinhaltung der Grenzwerte technische, organisatorische oder persönliche Schutzmaßnahmen vorsehen.

6 Elektromagnetische Umweltverträglichkeit, Abkürzung: EMVU

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

24	J	N	E	Maßnahmen
Wenn die Maschine in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben wird, ist sie für den Einsatz in diesen Bereichen geeignet? *Hierbei ist zu überprüfen, ob eine EG-Baumusterprüfung beziehungsweise eine Konformitätsbescheinigung vorliegt und die Maschine der Richtlinie 2014/34/EU (ATEX) entspricht.* *(Siehe Abschnitt 4.7 des Merkblatts T 008 sowie Merkblatt T 050 der BG RCI.)*	☐	☐	☐	

	J	N	E	Maßnahmen
	☐	☐	☐	

3.1.3 Bedienelemente und Steuerungen

25	J	N	E	Maßnahmen
Sind folgende Bedienelemente vorhanden: › **Hauptschalter**[7] › **EIN-AUS-Schalter** › **Not-Halt** *Der Hauptschalter muss in AUS-Stellung abschließbar sein. Für Maschinen mit kleiner Antriebsleistung*[8] *ist kein Hauptschalter erforderlich.* *Der Not-Halt muss ein rotes Bedienelement auf gelben Grund aufweisen. Der Not-Halt ist als alleinige Schutzmaßnahme unzulässig, er dient nur zur Sicherung geringer Restgefährdungen.* *(Siehe auch Abschnitt 4.9.6.4 des Merkblatts T 008.)*	☐	☐	☐	

7 In der neueren elektrotechnischen Normung wird nur noch der Begriff Netztrenneinrichtung verwendet.

8 Nach EN 60204-1 kann die Steckvorrichtung den Hauptschalter ersetzen, wenn die Antriebsleistung ‹ 3kW ist und der Nennstrom ‹ 16 A ist.

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

26	J	N	E	Maßnahmen
Ist für jede Energieart ein Hauptschalter vorhanden? *Dies gilt für elektrische Energie und zusätzlich bei externer Versorgung auch für Hydraulik und Pneumatik.*	☐	☐	☐	

27	J	N	E	Maßnahmen
Sind alle Bedienelemente eindeutig und leicht verständlich beschriftet? *Siehe auch DIN EN ISO 12100.*	☐	☐	☐	

28	J	N	E	Maßnahmen
Ist das Stellteil des Not-Halts leicht und schnell erreichbar? *Behindernde Kragen dürfen nur verwendet werden, wenn das versehentliche Betätigen große Nachteile hervorruft, wie beispielsweise langwieriges Wiederanfahren der Maschine (siehe auch DIN EN ISO 13850).*	☐	☐	☐	

29	J	N	E	Maßnahmen
Setzt der Not-Halt die gefahrbringenden Bewegungen der Maschine schnellstmöglich still? *Für einzelne Maschinen sind in den betreffenden C-Normen konkrete Werte für den maximal zulässigen Maschinennachlauf angegeben. Im Einzelfall können andere Maßnahmen angezeigt sein, um die Gefährdung schnell zu verringern. So kann beispielsweise bei langen Nachlaufzeiten an Walzen, die zu einer Einzugsgefährdung führen, das Auseinanderfahren der Walzen die Gefährdung schnell verringern.* *(Siehe Abschnitt 4.9 des Merkblatts T 008, Nr. 6.2.11 der DIN EN ISO 12100.)*	☐	☐	☐	

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

30	J	N	E	Maßnahmen
Wird die Maschine drucklos nach Betätigung des Not-Halts bzw. werden durch den Not-Halt auch Gefährdungen durch gespeicherte Energien verringert? *Hierzu müssen hydraulische oder pneumatische Druckspeicher entspannt oder abgesperrt werden. Der Not-Halt darf kein gefahrbringendes Absinken von Maschinenteilen zur Folge haben. (Siehe Abschnitt 4.9.1 des Merkblatts T 008.)*	☐	☐	☐	

31	J	N	E	Maßnahmen
Ist nach Auslösen des Not-Halts ein Neustart der Maschine nur nach Entriegelung der Not-Halt-Einrichtung möglich? *Wenn der Not-Halt eingerastet ist, darf die Maschine nicht eingeschaltet werden können. Ein Neustart darf nur möglich sein, wenn der Not-Halt entriegelt und die START-Taste erneut betätigt wird.*	☐	☐	☐	

32	J	N	E	Maßnahmen
Sind die Bedienelemente außerhalb der Gefahrenbereiche angebracht? *Dies trifft z. B. auf Tipptaster zu, die bei geöffneter Tür im Einrichtbetrieb einen Mindestabstand von 1,80 m zur Gefahrstelle haben müssen.*	☐	☐	☐	

33	J	N	E	Maßnahmen
Sind Bedienelemente vor Beschädigung geschützt? *Bedienelemente sollten außerhalb der Verkehrswege angeordnet sein und z. B. beim Werkzeugwechsel nicht beschädigt werden können.*	☐	☐	☐	

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

34	J	N	E	Maßnahmen
Sind die Bedienelemente so beschaffen, dass das versehentliche Auslösen von Befehlen zum Ingangsetzen gefahrbringender Bewegungen verhindert wird? *Ein Beispiel ist der Starttaster, der mit einem Kragen versehen ist. (Siehe Abschnitt 4.5 des Merkblatts T 008.)*	☐	☐	☐	

35	J	N	E	Maßnahmen
Bei mehreren dicht beieinander stehenden Maschinen: Sind die Bedienelemente verwechslungssicher zugeordnet?	☐	☐	☐	

36	J	N	E	Maßnahmen
Ist das Wiederingangsetzen nach Maschinenstillstand nur durch absichtliches Betätigen der hierfür vorgesehenen Bedienelemente möglich? *Das bedeutet beispielsweise, dass kein selbstständiger Maschinenstart durch das Schließen einer trennenden verriegelten Schutzeinrichtung oder durch das Verlassen eines Schutzfeldes einer BWS erfolgt. Ausnahmen sind nur zulässig, wenn das automatische Starten kein Risiko hervorruft, beispielsweise weil der Gefahrenbereich so klein ist, dass er nicht betreten werden kann. (Siehe Abschnitt 4.5. des Merkblatts T 008.)*	☐	☐	☐	

37	J	N	E	Maßnahmen
Hat der Bediener vom Hauptbedienpult aus Einblick in alle Gefahrenbereiche? *Bei Maschinen mit nicht einsehbaren Bereichen sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich. (Siehe Abschnitte 5.2 und 5.3 des Merkblatts T 008.)*	☐	☐	☐	

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

38	J	N	E	Maßnahmen
Falls mehrere Bedienelemente zum Starten der Maschine an verschiedenen Orten vorhanden sind: Ist durch steuerungstechnische Verriegelungen sichergestellt, dass das Ingangsetzen nur von einem Ort aus möglich ist? *Wird z. B. ein ortsbewegliches Bedienpult für das Einrichten verwendet, so darf es nicht gleichzeitig möglich sein, die Maschine vom Hauptbedienpult aus in Gang zu setzen.* *(Siehe § 8 Abs. 6 der BetrSichV.)*	☐	☐	☐	

39	J	N	E	Maßnahmen
Ist die Steuerung so aufgebaut, dass bei Energieausfall oder bei beim Schlauchbruch keine Maschinenteile absinken? *Dies kann z. B. durch direkt am Zylinder eingeschraubte vorgesteuerte Rückschlagventile oder durch mechanische Hochhalteeinrichtungen erreicht werden. Der Energieausfall darf auch nicht bewirken, dass Schutzeinrichtungen unwirksam werden; dies kann z. B. bei elektronischen Bremssystemen der Fall sein. Hier muss z. B. eine federbelastete Bremse nachgerüstet werden.*	☐	☐	☐	

40	J	N	E	Maßnahmen
Entsprechen Performance Level und Steuerungskategorie dem Risikograd der Maschine? *Der erforderliche Performance Level kann mit Hilfe der Abbildungen 6 und 7 des Merkblatts T 008 ermittelt werden. Da eine eindeutige Zuordnung einer Steuerungskategorie zu einem Performance Level nicht immer möglich ist, muss der Betreiber/die Betreiberin mit dem Hersteller klären, welche Steuerungskategorie er zur Realisierung des Performance Levels gewählt hat.* *Zur Prüfung der Plausibilität der Zuordnung der Steuerungskategorie zum Performance Level kann die Abbildung 18 des Merkblatts T 008 verwendet werden. Merkmale der Steuerungskategorien sind in Abbildung 21 des Merkblatts T 008 enthalten.*	☐	☐	☐	

	J	N	E	Maßnahmen
	☐	☐	☐	

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

3.2 Bau und Ausrüstung

Wenn bei der Beantwortung der nachfolgenden Indikatorfragen Mängel festgestellt werden, wird die Anwendung der Detailchecklisten „Elektrische Ausrüstung, Pneumatische Ausrüstung beziehungsweise Hydraulische Ausrüstung“ empfohlen (siehe Abbildung 1).

3.2.1 Sicherheitsrelevante Bauteile

41	J	N	E	Maßnahmen
Sind die eingesetzten Positionsschalter für Sicherheitsfunktionen geeignet? *Positionsschalter sind für Sicherheitsfunktionen geeignet, sofern sie mit einem Pfeil ⊖ gekennzeichnet sind.*	☐	☐	☐	

42	J	N	E	Maßnahmen
Wenn nur ein Positionsschalter vorhanden ist: Ist er als zwangsöffnender Schalter ausgeführt? *Siehe Abbildung 53 des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

43	J	N	E	Maßnahmen
Sind die Positionsschalter gegenüber Lageveränderungen gesichert? *Es ist nicht ausreichend, wenn Positionsschalter nur über Langlöcher befestigt werden. Es muss mindestens eine Befestigung, die nur mit Hilfe einer Bohrung ausgeführt ist, vorhanden sein. Des Weiteren müssen die Befestigungselemente gegen Lockern gesichert werden (z. B. durch Federringe, Fächerscheiben oder Passstifte).*	☐	☐	☐	

	J	N	E	Maßnahmen
	☐	☐	☐	

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

3.2.2 Elektrische Ausrüstung[9]

(falls nicht zutreffend, im nächsten Abschnitt fortfahren)

44	J	N	E	Maßnahmen
Enthält der Schaltschrank nur elektrische Betriebsmittel?	☐	☐	☐	

45	J	N	E	Maßnahmen
Sind die Bauteile innerhalb des Schaltschranks so ausgeführt, dass spannungsführende Teile nicht berührt werden können (Fingersicherheit)? *Siehe Abbildung 27 des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

46	J	N	E	Maßnahmen
Sind alle leitfähigen Teile der Maschine, die im Fehlerfall gefährliche Berührspannung annehmen können, mit dem Schutzleiter verbunden? *Die Niederohmigkeit des Schutzleitersystems ist vor der Inbetriebnahme durch Messungen nachzuweisen.*	☐	☐	☐	

47	J	N	E	Maßnahmen
Ist der Schaltschrank so ausgeführt, dass das Eindringen von Staub und Feuchtigkeit verhindert ist? *Wenn keine besonderen Bedingungen vorliegen (z. B. Strahlwasser) ist diese Forderung erfüllt, wenn er nach IP 54 ausgeführt ist. (Siehe Anhang 4 und Abschnitt 4.8 des Merkblatts T 008.)*	☐	☐	☐	

9 Die Anforderungen für elektrische Ausrüstung von Maschinen regelt im Wesentlichen die DIN EN 60204-1.

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

48	J	N	E	Maßnahmen
Sind alle Bauteile in Übereinstimmung mit dem Schaltplan gekennzeichnet? *Es ist ausreichend, einen stichpunktartigen Vergleich vorzunehmen.*	☐	☐	☐	

49	J	N	E	Maßnahmen
Ist der Steuerstromkreis einseitig geerdet? *Siehe Abbildung 30 des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

	J	N	E	Maßnahmen
	☐	☐	☐	

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

3.2.3 Pneumatische Ausrüstung[10]

(falls nicht zutreffend, im nächsten Abschnitt fortfahren)

50	J	N	E	Maßnahmen
Sind die Ventile mit folgenden Kennzeichen versehen: › **Name und Kurzanschrift des Herstellers** › **Produktidentifizierung** › **Bemessungsdruck** › **Schaltsymbol** *Bei kleinen Ventilen, insbesondere bei Ventilinseln, kann es unmöglich sein, alle Informationen aus der Norm am Gehäuse des Ventils anzubringen. In derartigen Fällen ist es ausreichend, wenn vom Ventilhersteller eine eindeutige Identifikationsnummer am Ventil angebracht wird, mit deren Hilfe es möglich ist, die wichtigen Ventildaten aus dem zutreffenden Katalog des Herstellers zuzuordnen.*	☐	☐	☐	

51	J	N	E	Maßnahmen
Sind die Bauteile gegen Drucküberschreitungen gesichert? *3-Wege-Druckminderventile dürfen zur Begrenzung des maximal zulässigen Drucks nicht verwendet werden.*	☐	☐	☐	

52	J	N	E	Maßnahmen
Sind Druckbegrenzungseinrichtungen gegen unzulässige Verstellung gesichert? *Möglich sind z. B. verplombte Kappen.*	☐	☐	☐	

53	J	N	E	Maßnahmen
Ist in der Druckluftversorgung ein Filter eingebaut?	☐	☐	☐	

10 Die Anforderungen für pneumatische Ausrüstung von Maschinen regelt im Wesentlichen die DIN EN ISO 4414.

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

54 J N E Maßnahmen

Sind Schlauchleitungen so verlegt, dass
- **keine Knickstellen auftreten,**
- **kein Verdrehen stattfindet,**
- **keine Zugbeanspruchung auftritt,**
- **kein Abrieb erfolgt?**

Siehe auch DIN EN ISO 4414.

55 J N E Maßnahmen

Ist sichergestellt, dass bei Ausfall und Wiederkehr der Druckluft keine gefahrbringenden Bewegungen entstehen?

Es ist insbesondere darauf zu achten, dass z. B. bei geöffneter Schutztür oder unterbrochener BWS keine gefahrbringenden Bewegungen entstehen. Dies kann z. B. durch einen Drucksensor, der bei Druckabfall die Maschine über ein Ventil von der Druckluftversorgung trennt, erfolgen. Das Wiederingangsetzen der Maschine darf nur durch eine bewusste Handlung (z. B. Betätigung der START-Taste) möglich sein.

56 J N E Maßnahmen

Ist sichergestellt, dass bei der Beseitigung von Störungen durch im Zylinder gespeicherte Energien keine gefahrbringenden Bewegungen entstehen?

Besteht z. B. beim Entfernen eingeklemmter Produktteile eine geringe Verletzungsgefahr, so reicht eine manuelle Entspannung des Zylinders mittels eines Handhebelventils aus.
Bei hoher Verletzungsgefahr bzw. -schwere muss die Entspannung des Zylinders durch steuerungstechnische Maßnahmen sichergestellt und eine gefahrbringende Bewegung z. B. durch mechanische Klemmeinrichtungen verhindert werden.

J N E Maßnahmen

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

3.2.4 Hydraulische Ausrüstung[11]

(falls nicht zutreffend, im nächsten Abschnitt fortfahren)

57	J	N	E	Maßnahmen
Sind die Ventile mit folgenden Kennzeichen versehen: › **Name und Kurzanschrift des Herstellers** › **Produktidentifizierung** › **Bemessungsdruck** › **Schaltsymbol** *Siehe Abschnitt 5.4.4.3.5 der DIN EN ISO 4413.*	☐	☐	☐	

58	J	N	E	Maßnahmen
Sind Schlauchleitungen mit folgenden Kennzeichen versehen: › **Name und Kurzanschrift des Herstellers** › **Produktidentifizierung** › **Bemessungsdruck** › **Herstellungsdatum** *Siehe DGUV Regel 113-015[12].* *Das Herstellungsdatum ist für die Festlegung der Austauschintervalle maßgeblich.*	☐	☐	☐	

59	J	N	E	Maßnahmen
Sind die Bauteile gegen Drucküberschreitungen gesichert? *Hierfür sind vorzugsweise Druckbegrenzungsventile einzusetzen.*	☐	☐	☐	

60	J	N	E	Maßnahmen
Sind Druckbegrenzungseinrichtungen gegen unzulässige Verstellung gesichert? *Dies kann beispielsweise durch verplombte Kappen geschehen.*	☐	☐	☐	

11 Die Anforderungen für hydraulische Ausrüstung von Maschinen regelt im Wesentlichen die DIN EN ISO 4413.

12 DGUV Regel 113-015 „Hydraulik-Schlauchleitungen – Regeln für den sicheren Einsatz“.

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

61	J	N	E	Maßnahmen
Ist ein Filter mit Verschmutzungsanzeige vorhanden? *Als Filterfeinheit ist in der Regel 25 µm ausreichend.*	☐	☐	☐	

62	J	N	E	Maßnahmen
Sind Schlauchleitungen so verlegt, dass **› keine Knickstellen auftreten,** **› kein Verdrehen stattfindet,** **› keine Zugbeanspruchung auftritt,** **› kein Abrieb erfolgt?** *Siehe DGUV Regel 113-015*[13]*.*	☐	☐	☐	

63	J	N	E	Maßnahmen
Ist eine Gefährdung durch das Herumschlagen des Schlauches beim Herausreißen aus der Einbindungsstelle verhindert? *Dies kann z. B. vermieden werden durch* *› Verwenden ausreißsicherer Schläuche,* *› zusätzliche Befestigung der Schläuche,* *› Verlegung der Schläuche hinter trennenden Schutzeinrichtungen.*	☐	☐	☐	

	J	N	E	Maßnahmen
	☐	☐	☐	

13 DGUV Regel 113-015 „Hydraulik-Schlauchleitungen – Regeln für den sicheren Einsatz“.

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

4 Schutzeinrichtungen

4.1 Feststehende trennende Schutzeinrichtungen

(falls nicht zutreffend, im nächsten Abschnitt fortfahren)

64	J	N	E	Maßnahmen
Braucht die feststehende trennende Schutzeinrichtung nur selten entfernt zu werden?	☐	☐	☐	

Wenn die Schutzeinrichtung häufiger als einmal pro Woche[14] entfernt werden muss, ist sie ungeeignet und muss durch eine verriegelte, bewegliche, trennende Schutzeinrichtung oder durch eine BWS ersetzt werden.

65	J	N	E	Maßnahmen
Sind die Maschinenfunktionen trotz Schutzeinrichtungen gut zu beobachten?	☐	☐	☐	

Durch diese Eigenschaft wird
- *die Akzeptanz der Schutzeinrichtung erhöht und*
- *das frühzeitige Erkennen von Störungen ermöglicht.*

66	J	N	E	Maßnahmen
Sind die trennenden Schutzeinrichtungen ausreichend dimensioniert und in ausreichendem Abstand vom Gefahrenbereich angeordnet?	☐	☐	☐	

Die Mindesthöhe muss 1,4 m betragen und der maximale Abstand zum Boden darf 0,18 m nicht überschreiten.
***Achtung:** Die DIN EN ISO 13857 differenziert zwischen hohem und niedrigem Risiko.*
(Inhaltlich siehe Anhang 3 des Merkblatts T 008.)

67	J	N	E	Maßnahmen
Lassen sich feststehende trennende Schutzeinrichtungen nur mit Werkzeug lösen?	☐	☐	☐	

Siehe Abschnitt 6.2.1 des Merkblatts T 008.

14 Dieser Wert stammt aus DIN EN ISO 14120.

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

68	J	N	E	Maßnahmen
Ist sichergestellt, dass eine nicht ordnungsgemäß befestigte trennende Schutzeinrichtung als unwirksam erkannt werden kann? *Sie soll nicht in der Schutzstellung verbleiben und so als unwirksam erkannt werden. Beispielsweise soll nach dem vollständigen Lösen aller Befestigungselemente eine trennende Schutzeinrichtung auf den Boden oder aus dem Rahmen fallen.* *(Siehe Anhang I Nr. 1.4.2 der Maschinen-RL.)*	☐	☐	☐	

	J	N	E	Maßnahmen
	☐	☐	☐	

4.2 Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen

(falls nicht zutreffend, im nächsten Abschnitt fortfahren)

69	J	N	E	Maßnahmen
Werden mit dem Öffnen der Schutzeinrichtung alle gefahrbringenden Bewegungen stillgesetzt? *Siehe Abschnitt 6.2.2 des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

70	J	N	E	Maßnahmen
Lassen sich bei geöffneter Schutzeinrichtung keine gefahrbringenden Bewegungen einleiten? *Ausnahmen sind nur über einen abschließbaren Betriebsartenwahlschalter zulässig.* *(Siehe auch Frage 15.)*	☐	☐	☐	

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

71	J	N	E	Maßnahmen
Ist nach dem Schließen der Schutzeinrichtung ein automatischer Start verhindert?	☐	☐	☐	

Das Starten der Maschine darf nur bei geschlossener Schutzeinrichtung und nachfolgendem bewussten Betätigen der START-Taste erfolgen.
Ausnahmen sind möglich:
- *Falls eine C-Norm dies zulässt.*
- *Wenn kein Risiko mit dem automatischen Start verbunden ist (sehr kleine Maschinen ohne hintertretbare oder betretbare Bereiche).*

In den Ausnahmefällen müssen die Maschinensteuerungen mindestens die Kategorie 4 nach DIN EN ISO 13849-1[15] (nach Abbildung 21 des Merkblatts T 008) erfüllen.

72	J	N	E	Maßnahmen
Sind die trennenden Schutzeinrichtungen ausreichend dimensioniert und in ausreichendem Abstand vom Gefahrenbereich angeordnet?	☐	☐	☐	

Sicherheitsabstände nach DIN EN ISO 13857 siehe Merkblatt T 008 Anhang 3. Die Mindesthöhe muss 1,4 m betragen und der maximale Abstand zum Boden darf 0,18 m nicht überschreiten.
***Achtung:** Die Norm differenziert zwischen hohem und niedrigem Risiko.*

73	J	N	E	Maßnahmen
Sind die Maschinenfunktionen trotz Schutzeinrichtungen gut zu beobachten?	☐	☐	☐	

Durch diese Eigenschaft wird
- *die Akzeptanz der Schutzeinrichtung erhöht und*
- *das frühzeitige Erkennen von Störungen ermöglicht.*

15 Nach DIN EN ISO 13849-1 werden den Risiken „Performance Level“ zugeordnet. Die Umsetzung der Performance Level ist mit unterschiedlichen Steuerungskategorien möglich. (Siehe Abbildung 18 des Merkblatts T 008.)

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

74	J	N	E	Maßnahmen
Verhindert die Schutzeinrichtung auch bei kleinen Öffnungswegen von großen Türen den Zugriff in den Gefahrenbereich?	☐	☐	☐	

Beispielsweise muss darauf geachtet werden, dass die Schutzeinrichtung nicht erst dann wirksam wird, wenn bereits in den Gefahrenbereich eingegriffen werden kann. Dies gilt insbesondere für große Schutztüren, wenn der Positionsschalter am Drehpunkt angebracht ist.

75	J	N	E	Maßnahmen
Entspricht die Ausführung der Stellungsüberwachung dem Risikograd?	☐	☐	☐	

Bei hohem Risiko (Risikograd IV oder V) muss die bewegliche trennende Schutzeinrichtung mit zwei Positionsschaltern überwacht werden. (Weitere Einzelheiten siehe Abbildung 58 des Merkblatts T 008.)

76	J	N	E	Maßnahmen
Ist sichergestellt, dass nach dem Öffnen der Schutzeinrichtung nicht in gefahrbringende Bewegungen (Nachlauf) eingegriffen werden kann?	☐	☐	☐	

Falls der Nachlauf zeitlich zu lang ist, müssen weitere Maßnahmen getroffen werden, z. B.

- *Einbau einer Zuhaltung,*
- *Verstärkung der Bremskraft.*

77	J	N	E	Maßnahmen
Falls ein mechanischer Positionsschalter ausreichend ist: Liegt eine Zwangsöffnung des Kontaktes vor?	☐	☐	☐	

Siehe hierzu Abbildung 54 und 55 des Merkblatts T 008.

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

78	J	N	E	Maßnahmen
Falls zwei mechanische Positionsschalter vorhanden sind: Sind sie in Öffner-Schließer-Kombination angeordnet? *Siehe hierzu Abbildung 55 des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

79	J	N	E	Maßnahmen
Sind auch berührungslos wirkende Positionsschalter manipulationssicher ausgeführt? *Dies lässt sich z. B. durch Kodierung erreichen. In der DIN EN ISO 13849-1 werden verschiedene Codierungsstufen beschrieben.*	☐	☐	☐	

80	J	N	E	Maßnahmen
Falls keine mechanischen Positionsschalter eingesetzt werden: wird gleicher Sicherheitsgrad auch bei berührungslos wirkenden Schutzschaltern erreicht? *Gleiche Sicherheit wird erreicht, wenn derartige Schalter nach VDE 0660, Teil 209, gebaut sind. Diese Schalter können durch das Sicherheitskennzeichen ⊖ erkannt werden.*	☐	☐	☐	

81	J	N	E	Maßnahmen
Entsprechen die eingesetzten berührungslos wirkenden Positionsschalter dem Risikograd? *Bei hohem Risiko muss der berührungslos wirkende Positionsschalter der Steuerungskategorie 3 oder 4 nach DIN EN 13849-1*[16] *entsprechen (siehe Abbildung 21 des Merkblatts T 008). Weitere Einzelheiten siehe Abbildungen 20 und 58 des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

	J	N	E	Maßnahmen
	☐	☐	☐	

16 Nach DIN EN ISO 13849-1 werden den Risiken „Performance Level“ zugeordnet. Die Umsetzung der Performance Level ist mit unterschiedlichen Steuerungskategorien möglich. (Siehe Abbildung 18 des Merkblatts T 008.)

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

4

4.3 Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung

(falls nicht zutreffend, im nächsten Abschnitt fortfahren)

Es gelten die unter 4.2 genannten Anforderungen, zusätzlich sind die nachfolgenden Punkte zu prüfen.

82	J	N	E	Maßnahmen
Wird das Sperrmittel der Zuhaltung (Bolzen) durch eine Stillstandserkennung freigegeben? *Eine Freigabe über feste Zeitglieder anstelle einer Stillstandserkennung ist nur dann sinnvoll, wenn keine unterschiedlichen Nachlaufzeiten auftreten.*	☐	☐	☐	

83	J	N	E	Maßnahmen
Erfolgt das Entriegeln (Freigabe der Schutzeinrichtung) durch Energiezuschaltung? *Das bedeutet, dass bei Energieausfall die Schutzeinrichtung nicht zu öffnen ist.*	☐	☐	☐	

84	J	N	E	Maßnahmen
Wird die korrekte Funktion des Sperrmittels überwacht? *Siehe hierzu Abbildung 67 des Merkblatts T 008 (Schalter S2).*	☐	☐	☐	

85	J	N	E	Maßnahmen
Ist die Zuhaltung entsprechend des Risikogrades ausgeführt? *Siehe Abbildung 68 des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

	J	N	E	Maßnahmen
	☐	☐	☐	

4.4 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS)

(falls nicht zutreffend, im nächsten Abschnitt fortfahren)

86	J	N	E	Maßnahmen
Ist der Sicherheitsabstand zwischen dem Schutzfeld und dem Gefahrenbereich ausreichend? *Zur Bemessung des Sicherheitsabstandes siehe Abschnitt 6.3.4.2 des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

87	J	N	E	Maßnahmen
Ist der Sicherheitsabstand zwischen dem Schutzfeld und dem Gefahrenbereich an der Maschine angegeben? *Diese Angabe ist wichtig, um z. B. bei Änderung der Werkzeugabmessung nachprüfen zu können, ob der Sicherheitsabstand nicht unterschritten wird.* *(Siehe Abschnitt 6.5.1.2 des Merkblatts T 008.)*	☐	☐	☐	

88	J	N	E	Maßnahmen
Entspricht die Ausführung der BWS dem Risikograd? *Siehe Abschnitt 6.3.4.3. des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

89	J	N	E	Maßnahmen
Ist bei Laserscannern insbesondere bei horizontaler Anbringung sichergestellt, dass der Gefahrenbereich nur durch das Schutzfeld erreicht werden kann?	☐	☐	☐	

Abschattungen sind zu berücksichtigen. Im Randbereich des Schutzfeldes können auf Grund von Messfehlern Bereiche an der Maschinenkontur oder an trennenden Schutzeinrichtungen entstehen, über die der Gefahrenbereich unerkannt zugänglich wird. Maßnahmen zur Vermeidung:

- *Anpassung des Schutzfeldes durch Scanner mit geringerem Messfehler (ein Probekörper mit 80 mm Durchmesser muss erkannt werden) oder*
- *Anbringung von Blechen mit 45 Grad Neigung zur Zugangsebene.*

90	J	N	E	Maßnahmen
Ist der Laserscanner bei horizontaler Anordnung in maximal 300 mm Höhe angebracht?	☐	☐	☐	

Bei höherer Montage gilt der Scanner als unterkriechbar. (Siehe Abschnitt 6.3.4.2 des Merkblatts T 008.)

91	J	N	E	Maßnahmen
Ist das Schutzfeld eines horizontal angebrachten Laserscanners am Boden gekennzeichnet?	☐	☐	☐	

Siehe Abschnitt 6.3.5.2 des Merkblatts T 008.

92	J	N	E	Maßnahmen
Ist bei vertikaler Anbringung von Laserscannern eine Konturüberwachung vorhanden?	☐	☐	☐	

Siehe Abschnitt 6.3.5.3 des Merkblatts T 008.

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

93	J	N	E	Maßnahmen
Ist der Laserscanner bei vertikaler Anbringung so parametriert, dass die Reaktionszeit weniger als 90 ms beträgt? *Dadurch ist ein unbemerktes Durchschreiten des Schutzfeldes nicht mehr möglich.* *(Siehe Abschnitt 6.3.5.3 des Merkblatts T 008.)*	☐	☐	☐	

94	J	N	E	Maßnahmen
Beträgt der Messfehler bei vertikaler Anbringung des Laserscanners weniger als 100 mm? *Siehe Abschnitt 6.3.5.3 des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

95	J	N	E	Maßnahmen
Ist organisatorisch sichergestellt, dass beim Austausch von Scannern das „richtige“ Schutzfeld eingelesen ist? *Dies kann beispielsweise durch Kontrolle des Schutzfeldes mit einem Probekörper geschehen.* *(Siehe Abschnitt 6.3.5.2 des Merkblatts T 008.)* *Bei neueren Scannern ist das Schutzfeld im Stecker zum Scanner abgelegt. Dadurch sind Maschine und Schutzfeld miteinander verbunden.*	☐	☐	☐	

	J	N	E	Maßnahmen
	☐	☐	☐	

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

4.5 Durch Berührung wirkende Schutzeinrichtungen

(falls nicht zutreffend, im nächsten Abschnitt fortfahren)

4.5.1 Trittmatten

96	J	N	E	Maßnahmen
Ist die Trittmatte ausreichend groß bemessen?	☐	☐	☐	
Der Sicherheitsabstand muss den Angaben aus Abschnitt 6.4.1.2 des Merkblatts T 008 entsprechen. Hintertretbare Bereiche sind zu vermeiden.				

97	J	N	E	Maßnahmen
Ist die Trittmatte schwer umgehbar?	☐	☐	☐	
Es dürfen an angrenzenden Maschinenteilen oder an trennenden Schutzeinrichtungen keine Durchgänge entstehen.				

98	J	N	E	Maßnahmen
Ist die Trittmatte für die Bodenfläche und die Umgebungsbedingungen (z. B. Ölverträglichkeit, Druckbelastung durch Flurförderzeuge) geeignet?	☐	☐	☐	
Siehe Abschnitt 6.4.1.2 des Merkblatts T 008.				

99	J	N	E	Maßnahmen
Ist die Trittmatte dem Risikograd entsprechend ausgewählt?	☐	☐	☐	
Siehe Anschnitt 6.4.1.3 des Merkblatts T 008.				

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

	J	N	E	Maßnahmen
	☐	☐	☐	

4.5.2 Schaltleisten

100	J	N	E	Maßnahmen
Ist die Schaltleiste so wirksam, dass keine Verletzungen hervorgerufen werden?	☐	☐	☐	
Verletzungen werden nicht hervorgerufen, wenn die Kraftspitze beim Quetschen oder Anfahren eines Körperteils 150 N nicht übersteigt. Im Zweifelsfall sind Messungen durchzuführen. (Siehe Abschnitt 6.4.2.2 des Merkblatts T 008.)				

101	J	N	E	Maßnahmen
Ist bei kraftbetätigten trennenden Schutzeinrichtungen, die mit Schaltleisten gesichert sind, ein Anlaufen der Maschine verhindert, solange die Schaltleiste betätigt ist?	☐	☐	☐	
Das bedeutet, dass die Schaltleiste nicht nur den Antrieb der trennenden Schutzeinrichtung, sondern auch die gefahrbringenden Bewegungen der Maschine abschalten muss. (Siehe Abschnitt 6.4.2.2 des Merkblatts T 008.)				

102	J	N	E	Maßnahmen
Ist die Schaltleiste dem Risikograd entsprechend ausgewählt?	☐	☐	☐	
Siehe Abschnitt 6.4.2.3 des Merkblatts T 008.				

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

	J	N	E	Maßnahmen
	☐	☐	☐	

4.5.3 Schaltleinen

103	J	N	E	Maßnahmen
Ist die Schaltleine so angebracht, dass sie bei Annäherung an den Gefahrenbereich zwangsläufig betätigt wird?	☐	☐	☐	

Da Schaltleinen im Vergleich zu BWS eine geringere Schutzwirkung entfalten, sind sie nur in begründeten Ausnahmefällen auszuwählen.
(Siehe Abschnitt 6.4.3.1 des Merkblatts T 008.)

104	J	N	E	Maßnahmen
Ist die Schaltleine vorgespannt, sodass sie auch beim Reißen des Seils wirksam wird?	☐	☐	☐	

Siehe Abschnitt 6.4.3.2 des Merkblatts T 008.

105	J	N	E	Maßnahmen
Wirkt die Schaltleine so, dass die Maschine nur nach Rückstellung ihres Schaltelements und nach erneuter Betätigung des START-Tasters in Gang zu setzen ist?	☐	☐	☐	

Siehe Abschnitt 6.4.3.2 des Merkblatts T 008.

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

	J	N	E	Maßnahmen
	☐	☐	☐	

4.6 Ortsbindende Schutzeinrichtungen

4.6.1 Zweihandsteuerungen

106	J	N	E	Maßnahmen
Ist vom Standort der Zweihandsteuerung der Gefahrenbereich vollständig einsehbar? *Siehe Abschnitt 6.5.1.1 des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

107	J	N	E	Maßnahmen
Ist durch ergänzende Sicherheitseinrichtungen gewährleistet, dass in den Gefahrenbereich seitlich und von hinten nicht eingegriffen werden kann?	☐	☐	☐	

108	J	N	E	Maßnahmen
Wird die Maschine bestimmungsgemäß nur von einer Person bedient? *Siehe Abschnitt 6.5.1.1 des Merkblatts T 008.* *Falls zwei Personen die Maschine bedienen, müssen andere Schutzeinrichtungen genutzt werden.*	☐	☐	☐	

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

109	J	N	E	Maßnahmen
Ist der Sicherheitsabstand ausreichend und ist eine Angabe darüber an der Maschine vorhanden? *Siehe Abschnitt 6.5.1.2 des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

110	J	N	E	Maßnahmen
Ist die Zweihandsteuerung fest montiert? *Dies gilt auch für Bediensäulen.* *Siehe Abschnitt 6.5.1.2 des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

111	J	N	E	Maßnahmen
Ist sichergestellt, dass die Zweihandsteuerung nur durch zwei Hände bedient werden kann? *Siehe Abbildung 87 des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

112	J	N	E	Maßnahmen
Lassen sich die gefahrbringenden Bewegungen nur auslösen, wenn die Betätigungselemente innerhalb von 0,5 s betätigt werden? *Siehe Abschnitt 6.5.1.2 des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

113	J	N	E	Maßnahmen
Stoppen die gefahrbringenden Bewegungen beim Loslassen eines Betätigungselementes der Zweihandschaltung? *Siehe Abschnitt 6.5.1.2 des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

114	J	N	E	Maßnahmen
Ist sichergestellt, dass das automatische Schließen ohne Betätigung der Zweihandschaltung erst bei einem Resthub von ‹ 4 mm möglich ist? *Siehe Abschnitt 6.5.1.3 des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

115	J	N	E	Maßnahmen
Ist die Zweihandsteuerung dem Risikograd entsprechend ausgewählt? *Siehe Abschnitt 6.5.1.4 des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

	J	N	E	Maßnahmen
	☐	☐	☐	

4.6.2 Tipptaster und Zustimmungseinrichtungen

116	J	N	E	Maßnahmen
Werden Tipptaster und Zustimmungseinrichtungen nur bei geringen Risiken eingesetzt? *Der Einsatz darf nur bis Risikograd II erfolgen (siehe Abbildung 6 des Merkblatts T 008). Nur in Ausnahmefällen, z. B. für Einrichtarbeiten, darf hiervon abgewichen werden.* *(Siehe Abschnitt 6.5.2.1 des Merkblatts T 008.)*	☐	☐	☐	

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

117	J	N	E	Maßnahmen
Ist vom Standort des Tipptasters oder der Zustimmungseinrichtung der Gefahrenbereich vollständig einsehbar? *Siehe Abschnitt 6.5.2.1 des Merkblatts T 008.*	☐	☐	☐	

118	J	N	E	Maßnahmen
Ist der Sicherheitsabstand so bemessen, dass nach dem Loslassen des Betätigungselements die gefahrbringenden Bewegungen nicht mehr erreicht werden können? *Ausnahmen sind für ortsbewegliche Einrichtungen z. B. im Einrichtbetrieb zulässig.* *(Siehe Abschnitt 6.5.2.2. des Merkblatts T 008.)*	☐	☐	☐	

	J	N	E	Maßnahmen
	☐	☐	☐	

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

5 Betriebsanweisung und Unterweisung

Für den sicheren Betrieb der Maschine ist neben der Sicherheit der Hardware auch der menschliche Faktor von Bedeutung. Hierfür können die folgenden Fragen herangezogen werden.

119	J	N	E	Maßnahmen
Liegt für die Maschine eine aktuelle Betriebsanweisung vor?	☐	☐	☐	

Für die Unterweisung der Beschäftigten ist für Maschinen eine Betriebsanweisung zu erstellen mit folgenden Mindestangaben:

- *Anwendungsbereich*
- *Gefährdungen*
- *Schutzmaßnahmen*
- *Verhalten im Normalbetrieb und bei Störungen*
- *Prüfungen und Prüffristen*

120	J	N	E	Maßnahmen
Beinhalten die arbeitsplatzspezifischen Unterweisungen die besonderen Gefährdungen, die beim Betreiben an Maschinen auftreten?	☐	☐	☐	

Die Betriebsanleitung des Herstellers soll im Detail nach Hinweisen über Restgefährdungen durchgesehen werden. Besondere Gefährdungen an Maschinen können z. B. sein:

- *Heiße Oberflächen an Werkzeugen und Temperiereinrichtungen*
- *Gefährdungen durch austretende Gefahrstoffe*
- *Verwendung ungeeigneter Werkzeuge (Masse zu hoch; Abmessungen zu groß: dadurch zu geringer Sicherheitsabstand)*
- *Herabsinken schwerer Maschinenteile bei Reparaturarbeiten (z. B. beim Ausbau von Hochhalteeinrichtungen)*
- *Lufteinschlüsse in der Hydraulik nach Ölwechsel*
- *Aufstellung von Zweihandbedienpulten bei mehren Maschinen in Reihenanordnung, ohne dass Verwechselungsgefahr besteht*

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

5

121	J	N	E	Maßnahmen
Werden die Beschäftigten vor der Aufnahme der Tätigkeiten an Maschinen und danach regelmäßig anhand der Betriebsanweisung über die Restrisiken unterwiesen? **Werden die Beschäftigten insbesondere über die Funktionsweise und fehlerfreie Wirkung der Schutzeinrichtungen unterwiesen?** *Der Unternehmer bzw. die Unternehmerin muss auf der Basis der Betriebsanleitung und unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen mit dem Arbeitsumfeld der Maschine eine Betriebsanweisung erstellen.*	☐	☐	☐	

	J	N	E	Maßnahmen
	☐	☐	☐	

Wird eine Frage aus dieser Checkliste mit „nein“ beantwortet, liegt in der Regel ein Mangel vor.

Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie

Postfach 10 14 80
69004 Heidelberg
Kurfürsten-Anlage 62
69115 Heidelberg
www.bgrci.de

Ausgabe 9/2016

Diese Schrift können Sie über den Medienshop
unter **medienshop.bgrci.de** beziehen.

Haben Sie zu dieser Schrift Fragen, Anregungen, Kritik?
Dann nehmen Sie bitte mit uns Kontakt auf.

- Schriftlich:
  Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie,
  Prävention, KC Präventionsprodukte und -marketing, Referat Medien
  Postfach 10 14 80, 69004 Heidelberg

- E-Mail: praeventionsprodukte@bgrci.de

- Kontaktformular: www.bgrci.de/kontakt-schriften

JEDERMANN VERLAG
Jedermann-Verlag GmbH
Postfach 10 31 40
69021 Heidelberg
Telefon 06221 1451-0
Telefax 06221 27870
www.jedermann.de
info@jedermann.de

ISBN: 978-3-86825-180-7