

Sicherheitseinrichtungen für gebrauchte Reifenvulkanisiermaschinen

Sachgebiet Maschinen der chemischen Industrie
 Stand: 06.11.2023

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----------|
| Inhaltsverzeichnis | 1 |
| 1 Vorbemerkungen | 1 |
| 2 Anwendungsbereich | 1 |
| 3 Rechtliche Betrachtungen | 2 |
| 4 Sicherheitstechnische Anforderungen | 3 |
| 4.1 Maschinen mit automatischer oder halbautomatischer Beschickung und Entnahme | 3 |
| 4.2 Maschinen mit manueller Beschickung und Entnahme | 8 |
| Bildnachweis..... | 8 |
| Herausgeber..... | 8 |

1 Vorbemerkungen

Reifenvulkanisiermaschinen (auch Reifenheizer oder Reifenheizpresse genannt) werden oft noch nach den Anforderungen aus der zurückgezogenen Unfallverhütungsvorschrift „Arbeitsmaschinen der chemischen Industrie, der Gummi- und der Kunststoffindustrie“ (VBG 22) betrieben. Das Unfallgeschehen hat jedoch gezeigt, dass sich schwere Unfälle mit diesen Maßnahmen nicht ausreichend sicher vermeiden lassen. Weiterhin hat sich gezeigt, dass einige Gefahrenbereiche, z. B. automatische Reifenzuführeinrichtungen, in der Praxis auf sehr unterschiedlichem Niveau abgesichert sind. Ziel dieser Empfehlungen ist es daher, ein vergleichbares Sicherheitsniveau

in allen Betrieben zu erreichen. Aus diesem Grund sieht das Sachgebiet Maschinen der chemischen Industrie die Umsetzung der im **Abschnitt 4** beschriebenen Sicherheitskonzepte für Gebrauchtmaschinen als zwingend erforderlich an.

Bei Neumaschinen wird davon ausgegangen, dass Reifenvulkanisiermaschinen nach DIN EN 16474:2015-08 gebaut werden. Diese Norm löst die Konformitätsvermutung mit der Maschinenrichtlinie aus.

2 Anwendungsbereich

Die beschriebenen Anforderungen gelten für gebrauchte Maschinen und für folgende Maschinenarten:

- Reifenvulkanisiermaschinen mit einer Kavität
- Kreuzstrom-Reifenvulkanisiermaschinen mit zwei Kavitäten
- Reifenvulkanisiermaschinen mit automatischer vorder- oder rückseitiger Bestückungs- bzw. Abtransporteinrichtung
- Reifenvulkanisiermaschinen mit manueller Bestückung
- Reifenvulkanisiermaschinen mit nicht automatischen Hilfseinrichtungen für die Entnahme oder Bestückung (z. B. pneumatische Hebeeinrichtungen für die Bestückung)

- Reifenvulkanisiermaschinen mit automatischer, halbautomatischer und manuelle Beschickung

Es werden nur mechanische und maschinentypische Gefährdungen behandelt.

3 Rechtliche Betrachtungen

Ein Bestandschutz für gebrauchte Maschinen besteht nicht, vielmehr ist der Arbeitgeber verpflichtet, die Sicherheit möglichst zu erhöhen, wobei der Stand der Technik zu beachten ist.

Diese Auffassung stützt sich auf folgende Rechtsquellen:

Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)

§ 3 Grundpflichten des Arbeitgebers

(1) Der Arbeitgeber ist verpflichtet, die erforderlichen Maßnahmen des Arbeitsschutzes unter Berücksichtigung der Umstände zu treffen, die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit beeinflussen. Er hat die Maßnahmen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen und erforderlichenfalls sich ändernden Gegebenheiten anzupassen. Dabei hat er eine Verbesserung von Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten anzustreben.

§ 4 Allgemeine Grundsätze

Der Arbeitgeber hat bei Maßnahmen des Arbeitsschutzes von folgenden allgemeinen Grundsätzen auszugehen:

1. Die Arbeit ist so zu gestalten, dass eine Gefährdung für Leben und Gesundheit möglichst vermieden und die verbleibende Gefährdung möglichst gering gehalten wird;
2. Gefahren sind an ihrer Quelle zu bekämpfen;
3. bei den Maßnahmen sind der Stand von Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zu berücksichtigen; ...

Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)

Die Betriebssicherheitsverordnung fordert im § 4 Absatz 1, dass der Arbeitgeber nur Maschinen zur Verfügung stellen darf, deren Verwendung nach dem Stand der Technik sicher ist. Diese Forderung gilt auch für Gebrauchsmaschinen.

Eine zwangsläufige vollständige technische Nachrüstung wird nicht gefordert, so dass im Einzelfall vom Stand der Technik bei Nachrüstungen abgewichen werden darf, wenn sie eine besondere Härte darstellen und es mit dem Schutz der Beschäftigten vereinbar ist. Die dargelegten Anforderungen berücksichtigen die vorgenannte Rechtslage. Insbesondere die Einhaltung des Standes der Technik für die Maschinensteuerung und für normgerechte Sicherheitsabstände in Bezug auf die Annäherung an Gefahrstellen stellt in der Regel eine Härte dar. Die beschriebenen Abweichungen in diesen Bereichen sind mit dem Schutz der Beschäftigten vereinbar.

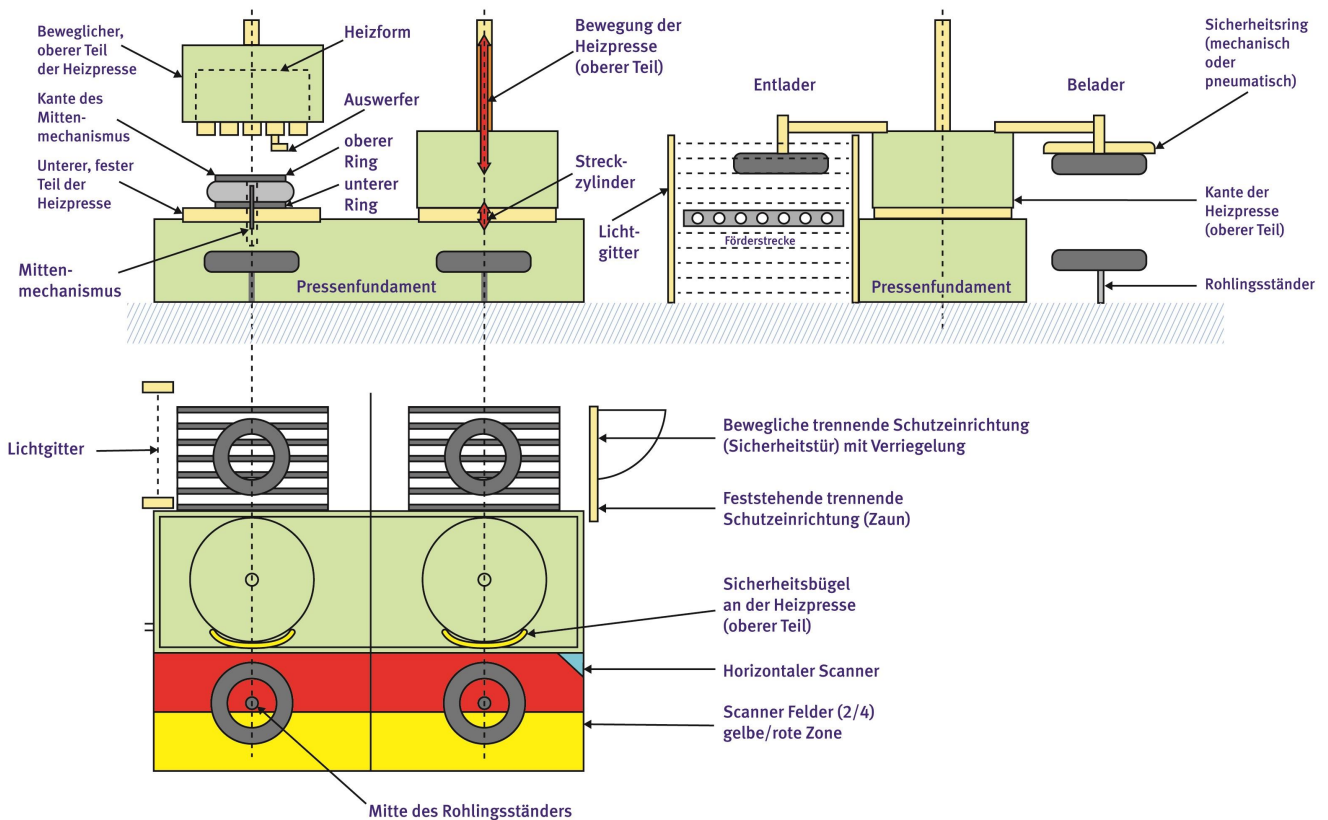
Mit der Umsetzung der in diesem Papier definierten Maßnahmen kann davon ausgegangen werden, dass die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung erfüllt sind. Andere Maßnahmen, die das gleiche Sicherheitsniveau erreichen, sind möglich.

Bei der zeitlichen Umsetzung ist von folgender grundsätzlicher Rangfolge auszugehen:

- zuerst Maschinen mit den größten Sicherheitsdefiziten,
- danach Maschinen, an denen größere Änderungen geplant sind.
- Maschinen, die in absehbarer Zeit außer Betrieb gestellt werden, sind nachrangig zu behandeln.

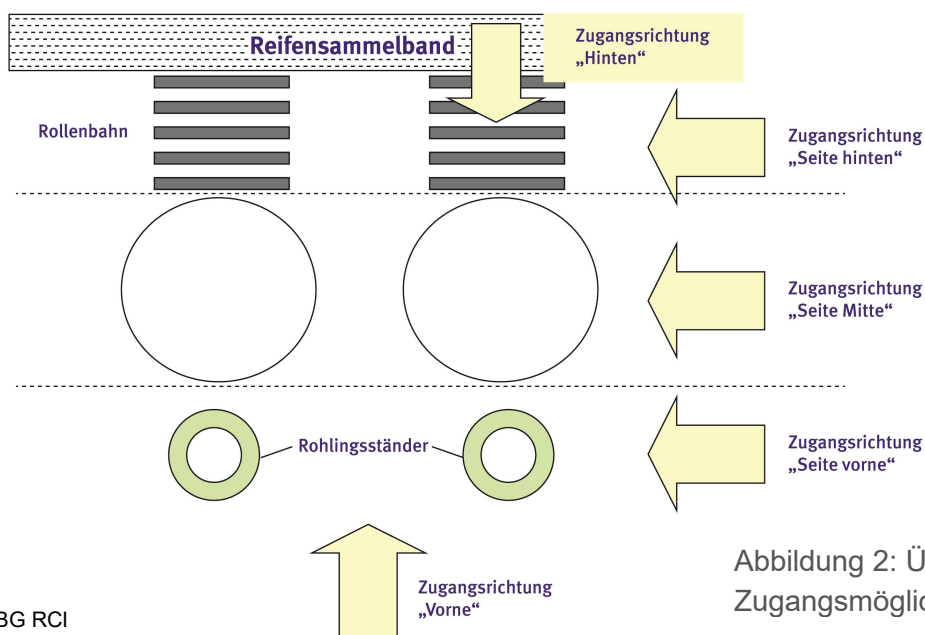
4 Sicherheitstechnische Anforderungen

4.1 Maschinen mit automatischer oder halbautomatischer Beschickung und Entnahme



© BG RCI

Abbildung 1: Übersicht über Bestandteile, Schutzeinrichtungen und verwendete Begriffe



© BG RCI

Abbildung 2: Übersicht über Zugangsmöglichkeiten

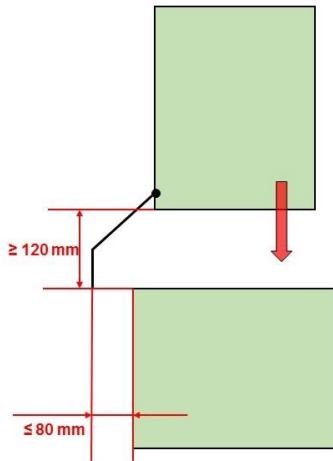


Abbildung 3: Sicherheitsrelevante Maße am voreilenden Schaltbügel am beweglichen Oberteil der Heizpresse

© BG RCI

Tabelle 1: Sicherheitstechnische Anforderungen

| Nr. | Gefahrbringende Bewegung | Ort des Zugangs zur Bewegung | Schutzziel / Erforderliche Schutzeinrichtung (SE) |
|---|---|------------------------------|---|
| Anforderungen für bestimmte Gefahrenbereiche | | | |
| 1 | Schließen des Oberteils der Heizpresse | Zugangsrichtung „vorne“ | <p>siehe hierzu auch Abbildung 1 und 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • BWS/Scanner sind als alleinige Schutzmaßnahmen ausreichend, wenn der Sicherheitsabstand nach DIN EN ISO 13855:2010-10 eingehalten wird und folgende Bedingungen erfüllt sind: <ul style="list-style-type: none"> – gute Einsehbarkeit – BWS/Scanner stoppt die Schließbewegung – Die Fortführung der Bewegung erfolgt durch Betätigung eines kombinierten FREIGABE-/START-Tasters, der von innerhalb des BWS-/Scannerfeldes nicht erreichbar sein darf. Hiermit sind zwei Funktionen zusammengefasst, erstens die Bestätigung, dass der Gefahrenbereich frei von Personen ist und zweitens das Ingangsetzen. <p>ODER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatz eines voreilenden Schaltbügels (siehe Abbildung 3) bzw. vergleichbar wirkender BWS unter folgenden Bedingungen: <ul style="list-style-type: none"> – Der Schaltbügel muss den frei zugänglichen Teil der Schließkante umfassen und ein Zugriff darf nur von unterhalb des Schaltbügels möglich sein. Wenn das Auffahren keine zusätzliche Gefährdung hervorruft, ist bei Auslösung des Schaltbügels das Oberteil der Heizpresse aufzufahren (bis zur gesicherten Hochhaltstellung). – Falls die Voreilung von 120 mm nicht möglich ist, ist vor der Presse zusätzlich ein Scannerfeld vorzusehen, das mindestens 500 mm Tiefe |

| Nr. | Gefahrbringende Bewegung | Ort des Zugangs zur Bewegung | Schutzziel / Erforderliche Schutzeinrichtung (SE) |
|-----|---|--|--|
| | | | <p>aufweist. Die Voreilung muss jedoch mindestens 10 mm betragen.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Fortführung der Bewegung erfolgt durch Betätigung eines kombinierten FREIGABE-/START-Tasters, der von innerhalb des BWS-/Scannerfeldes nicht erreichbar sein darf. Hiermit sind zwei Funktionen zusammengefasst, erstens die Bestätigung, dass der Gefahrenbereich frei von Personen ist und zweitens das Ingangsetzen. |
| 2 | Schließen des Formoberteils | Zugangsrichtung „Seite vorne“, „Seite Mitte“ | <ul style="list-style-type: none"> • feststehende oder verriegelte trennende Schutzeinrichtung ODER • Maßnahmen nach Nr. 1 für die Schließbewegung |
| 3 | Schließen des Formoberteils | Zugangsrichtung „Seite hinten“ | <p>Falls zur Rollenbahn / zum Transportband (siehe Abbildung 2) ein Zugang (z. B. zur Entnahme von Reifen zu Kontrollzwecken) notwendig ist, sind die folgenden Schutzmaßnahmen erforderlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beweglich trennende SE mit Verriegelung in Kombination mit feststehenden trennenden SE (Mindesthöhe 1400 mm) ODER • feststehende trennende SE (Höhe 1000 mm) mit Abschaltleiste an der oberen Kante, um eine leichte Umgehbarkeit zu vermeiden. Die Entnahme von Reifen erfolgt durch Übergreifen ODER • eine Zugangssicherung in Form eines mindestens 3-strahligen Lichtgitters (Anmerkung: Abstände zu den Gefahrstellen nach DIN EN ISO 13855:2010-10 und DIN EN ISO 13857:2020-04 (nach Tabelle 1) einhalten) |
| 4 | Zugang über Reifensammelband zum Gefahrenbereich des Pressenteils (Formschließbewegung) | Zugangsrichtung „hinten“ | <p>Bemerkung: Der Zugang über das Reifensammelband ist nur wahrscheinlich, wenn der seitliche Zugang zur Presse durch feststehende trennende SE verhindert ist.</p> <p>Falls der Zugriff über eine seitliche beweglich trennende Schutzeinrichtung mit Verriegelung nicht möglich ist, dann ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Aufstieg zum Reifensammelband durch feststehende trennende Schutzeinrichtungen mit einer Mindesthöhe von 1400 mm zu verhindern ODER • der Zugang vom Reifensammelband zum Transportband des Reifenheizers durch feststehende trennende SE mit schlitzförmiger Öffnung von ≤ 400 mm Höhe zu sichern. |
| 5 | Bewegung des Beschickers (Senk- und Schwenkbewegung) | Zugangsrichtung „vorne“ | <ul style="list-style-type: none"> • Begrenzung der Kraft der Senkbewegung auf ≤ 150 N und der Flächenpressung auf ≤ 50 N/cm² ODER • horizontale BWS, wenn der Sicherheitsabstand nach DIN EN ISO 13855:2010-10 bemessen ist oder 850 mm zwischen äußerster Quetschstelle |

| Nr. | Gefahrbringende Bewegung | Ort des Zugangs zur Bewegung | Schutzziel / Erforderliche Schutzeinrichtung (SE) |
|-----|---|--|---|
| | | | <p>und Außenkante des Schutzfeldes eingehalten werden</p> <p>ODER</p> <ul style="list-style-type: none"> voreilender Schaltbügel oder –ring bzw. Schallleiste am Belader (Greifer) mit Stopp der Abwärtsbewegung oder Auslösung einer Aufwärtsbewegung, falls dies keine weiteren Gefährdungen hervorruft <p>ODER</p> <ul style="list-style-type: none"> hochfahrbarer Rohlingsständer mit einer Übergabehöhe von mindestens 1400 mm (Prozessablauf: Rohlingsstand fährt hoch bis in Endposition, danach startet die Absenkbewegung des Beladers). Durch das Hochfahren wird der Start der gefahrbringenden Bewegung des Beladers angekündigt und dadurch für den Bediener erkennbar. Es ist zusätzlich ein Scannerfeld von mindestens 500 mm (horizontaler Abstand zur Innenkante des Reifens) erforderlich, der die Abwärtsbewegung unterbricht. Falls die Übergabehöhe von 1400 mm nicht erreichbar ist, sind zusätzliche Maßnahmen wie z. B die Reduzierung der Abwärtsbewegung auf < 25 mm/s oder horizontaler Scanner unmittelbar oberhalb der Übergabehöhe erforderlich, <p>ODER</p> <ul style="list-style-type: none"> senkrechte BWS nach DIN EN ISO 13855:2010-10. |
| 6 | <p>Bewegung Mittenmechanismus und andere Bewegungen der Presse wie z. B. Entlader, Balgstreckzylinder, Ausstoßer, Stripper usw. – Ausnahme Belader</p> | <p>Zugangsrichtung „vorne“, Seite „vorne“, Seite „Mitte“, Seite „hinten“</p> | <ul style="list-style-type: none"> BWS/Scanner sind als alleinige Schutzmaßnahmen ausreichend, wenn der Sicherheitsabstand nach DIN EN ISO 13855:2010-10 eingehalten wird und folgende Bedingungen erfüllt sind: <ul style="list-style-type: none"> – gute Einsehbarkeit – BWS/Scanner stoppt die Schließbewegung – Die Fortführung der Bewegung erfolgt durch Betätigung eines kombinierten FREIGABE-/ START-Tasters, der von innerhalb des BWS-/Scannerfeldes nicht erreichbar sein darf. Hiermit sind zwei Funktionen zusammengefasst, erstens die Bestätigung, dass der Gefahrenbereich frei von Personen ist und zweitens das Ingangsetzen. <p>ODER</p> <ul style="list-style-type: none"> falls der Normabstand nicht eingehalten werden kann, muss bei der Bewegung des Mittenmechanismus ein Abstand von mindestens 850 mm eingehalten werden – gemessen vom äußeren Rand des Scannerfeldes bis zur Kante des Mittenmechanismus – <p>ODER</p> <ul style="list-style-type: none"> Einsatz einer Kombination aus BWS und feststehender trennender Schutzeinrichtung. |
| 7 | <p>Bewegung Reifenabtransport hinter der Presse (z. B. Entlader und Bewegung des</p> | <p>Zugangsrichtung „hinten“</p> | <p>Es können die Schutzeinrichtungen aus Nr. 3 verwendet werden. (Maschinenteile mit gefahrbringenden Bewegungen dürfen erst erreichbar sein, wenn die</p> |

| Nr. | Gefahrbringende Bewegung | Ort des Zugangs zur Bewegung | Schutzziel / Erforderliche Schutzeinrichtung (SE) |
|---|---|--|---|
| | Rollengangs, Auskühlvorrichtung) | Seite „vorne“, Seite „Mitte“, Seite „hinten“ | gefährbringenden Bewegungen zum Stillstand gekommen sind.) |
| 8 | Betriebsart: Reparatur, Wartung, Einstellarbeiten, Balgwechsel, Formenwechsel, Thermomessung usw. | | <ul style="list-style-type: none"> • In allen Betriebsarten (ausgenommen Produktion im Automatikbetrieb) muss eine willentliche Zustimmung für die gefährbringenden Bewegungen über ortsbewegliche oder fest installierte Zustimmungseinrichtungen erfolgen. Die Schutzeinrichtungen (z. B. die Schaltbügel) bleiben, so weit wie möglich, aktiv. Ein Betriebsartenwahlschalter ist nicht zwingend erforderlich, wenn mit der Verbindung der Zustimmungseinrichtung mit der Steuerung (z. B. eine Steckverbindung) und dem nachfolgenden Betätigen der Zustimmungseinrichtung die Schutzeinrichtung für die Schließbewegung automatisch unwirksam wird. Mit dem Abziehen der Zustimmungseinrichtung muss zwangsläufig eine Aktivierung der Schutzeinrichtungen verbunden sein. • In der Betriebsart „Thermomessung“ dürfen gefährbringende Bewegungen nur durch Einsatz eines ortsbeweglichen Zustimmungsschalters möglich sein. • In der Betriebsart „Handbetrieb“ müssen alle Sicherheitseinrichtungen funktionsfähig/aktiv sein. In wenigen begründeten Ausnahmefällen ist es zulässig, Schutzeinrichtungen mit Hilfe eines Zustimmungsschalters, unwirksam zu machen, wenn andere ebenso wirksame Schutzmaßnahmen ergriffen wurden. |
| Zusätzliche allgemeine Anforderungen | | | |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • Sollten vom Bedienplatz Bereiche der Maschine nicht oder nur unzureichend einsehbar sein, muss ein Ingangsetzen verhindert werden, solange sich noch jemand in einem solchen Bereich aufhält (z. B. Innenraumüberwachung, Quittierung). • Hauptbefehls- und Absperreinrichtungen (z. B. Dampf, Hydraulik, Elektrik) müssen gegen Wiedereinschalten gesichert werden können. • Sämtliche Maschinenteile müssen gegen Anläufe bzw. ungewollte Bewegungen, die zu Gefährdungen führen, durch technische Maßnahmen gesichert sein. |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • Folgende steuerungstechnische Verriegelungen müssen vorhanden sein: <ul style="list-style-type: none"> – Vor dem Öffnen der mechanischen Zuhaltung der Form wird die primäre Energieversorgung des Bladders unterbrochen (Heizwasser, Stickstoff, Heißdampf). – Der Öffnungsprozess der Form nach dem Entlastungsvorgang darf nur möglich sein, wenn der Druck im Bladder < 1,3 bar beträgt. |

| Nr. | Gefahrbringende Bewegung | Ort des Zugangs zur Bewegung | Schutzziel / Erforderliche Schutzeinrichtung (SE) |
|-----|--------------------------|------------------------------|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> Die Maschinensteuerung muss mindestens mit bewährten Bauteilen und nach bewährten Prinzipien aufgebaut sein. Die Zweikanaligkeit ist auf die Signalverarbeitung begrenzt. |

4.2 Maschinen mit manueller Beschickung und Entnahme

Für diese Maschinen, die überwiegend in der Reifenrunderneuerung eingesetzt werden, gelten für den Werkzeugbereich folgende Anforderungen, durch die die Schließbewegungen und alle sonstigen gefahrbringenden Bewegungen stillgesetzt werden:

- Einsatz eines der Werkzeugschließkante voreilenden Bügels
ODER
- einer Zweihandsteuerung (Typ 2 nach DIN EN ISO 13851:2019-11)
ODER
- einer Zustimmungseinrichtung mit Sicherheitsfunktion.
- Der nicht zum Beschicken oder Entnehmen erforderliche Teil der Werkzeugschließkante ist durch feststehende trennende Schutzeinrichtungen zu sichern. Hierbei dürfen keine neuen Gefahrstellen durch die trennende Schutzeinrichtungen hervorgerufen werden.

Sofern kraftbetätigte Hilfseinrichtungen zum Heben und Absenken der Reifen vorhanden sind, sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- die Bewegungen dürfen nur mit einer Zweihandsteuerung ausführbar sein,
ODER
- die Bewegungen dürfen nur mit einer nicht ortsbeweglichen Zustimmungseinrichtung ausführbar sein, wobei ein Abstand von der Zustimmungseinrichtung zur nächstgelegenen

Gefahrstelle von 850 mm nicht unterschritten werden darf.

- Zum Schutz der unteren Gliedmaßen muss vom Standort der Zweihandsteuerung bzw. Zustimmungseinrichtung ein Sicherheitsabstand zur nächstgelegenen Gefahrstelle von mindestens 1200 mm eingehalten werden.

Für weitere Gefährdungen müssen die entsprechenden Sicherheitseinrichtungen aus Abschnitt 4.1 (Tabelle 1) vorgesehen werden.

Bildnachweis

Die gezeigten Bilder wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:

- Abbildung 1 – BG RCI
- Abbildung 2 – BG RCI
- Abbildung 3 – BG RCI

Herausgeber

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV)
 Glinkastraße 40
 10117 Berlin
 Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
 Fax: 030 13001-9876
 E-Mail: info@dguv.de
 Internet: www.dguv.de

Sachgebiet Maschinen der chemischen
Industrie
im [🔗](#) Fachbereich Rohstoffe und chemische
Industrie
der DGUV www.dguv.de
Webcode: d138137

Die Fachbereiche der DGUV werden von den
Unfallkassen, den branchenbezogenen
Berufsgenossenschaften sowie dem
Spitzenverband DGUV selbst getragen. Für
den Fachbereich Rohstoffe und chemische
Industrie ist die Berufsgenossenschaft
Rohstoffe und chemische Industrie der
federführende Unfallversicherungsträger und
damit auf Bundesebene erster
Ansprechpartner in Sachen Sicherheit und
Gesundheit bei der Arbeit für Fragen zu
diesem Gebiet.

An der Erarbeitung dieser Fachbereich
AKTUELL haben mitgewirkt:

- BG Rohstoffe und chemische Industrie
- BG Holz und Metall
- DGUV
- VDMA Frankfurt, Fachverband Kunststoff-
und Gummimaschinen
- BASF SE
- Continental AG
- Currenta GmbH & Co. OHG
- Goodyear Dunlop Tires
- Pirelli Deutschland GmbH
- Reifenhäuser GmbH & Co. KG