

Sachgebiet Maschinen der chemischen Industrie

Checkliste – Walzwerke der Gummi- und Kunststoffindustrie (Walzendurchmesser $D < 400$ mm)

Stand: 18.10.2018

Anwendungsbereich

Diese Checkliste kann unter folgende Bedingungen angewendet werden:

- Es handelt sich um ein Walzwerk mit einem Walzendurchmesser von < 400 mm mit 2 horizontal angeordneten Walzen (siehe **Bild 1**).
- Das Walzwerk wurde unter Anwendung der Norm DIN EN 1417:2015 „Kunststoff- und Gummimaschinen – Walzwerke – Sicherheitsanforderungen“ in Verkehr gebracht.

Anmerkung: In Einzelfällen werden von der Norm abweichende Sicherheitsanforderungen gestellt, die sich in der Praxis bewährt haben und vom **Sachgebiet Maschinen der chemischen Industrie** (im Folgenden mit SG bezeichnet) empfohlen werden.

Hinweise zur Anwendung der Checkliste

Die Checkliste behandelt nur die sicherheitstechnischen Anforderungen für das Walzwerk. Das Umfeld der Maschine, Wechselwirkungen mit anderen Maschinen etc. und die ergänzenden betriebsspezifischen Maßnahmen (z. B. Unterweisung der Beschäftigten) werden nicht abgehandelt.

Die Checkliste kann im Rahmen der Übergabe einer neuen Maschine vom Hersteller an den Betreiber oder im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung angewendet werden. Durch die Differenzierung der Anforderungen nach dem Baujahr der

Maschine wird der Tatsache Rechnung getragen, inwieweit eine **Anpassung an den Stand der Technik** zu erfolgen hat. Hierbei wird auch die „Verhältnismäßigkeit“, wie in der Empfehlung Betriebssicherheit (EmpfBS 1114 vom März 2018) des BMAS aufgeführt, berücksichtigt.

Anmerkung: Bei der Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen ist nach § 3(7) der Betriebs-sicherheitsverordnung zu berücksichtigen, dass bei den zu treffenden Maßnahmen der **Stand der Technik** anzuwenden ist. Die europäische harmonisierte Norm für Walzwerke (DIN EN 1417) ist im März 2015 in ihrer aktuellen Fassung in Deutschland veröffentlicht worden. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung eine Neubewertung der bisher getroffenen Maßnahmen vorzunehmen.

Eine allgemein zugängliche aktuelle Normenübersicht ist einzusehen unter:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2012:087:0001:0055:DE:PDF>

Weitere Checklisten

Sicherheitstechnische Anforderungen für die elektrische, hydraulische und pneumatische Ausrüstung werden in dieser Checkliste nicht abgefragt. Es wird daher empfohlen, die entsprechenden Checklisten der BG RCI zur DGUV Information 213-054 für diese Bereiche zu verwenden:

- für die Elektrik T 008-3
- für die Hydraulik T 008-4
- für die Pneumatik T 008-5
- für weitere Schutzeinrichtungen T 008-1A

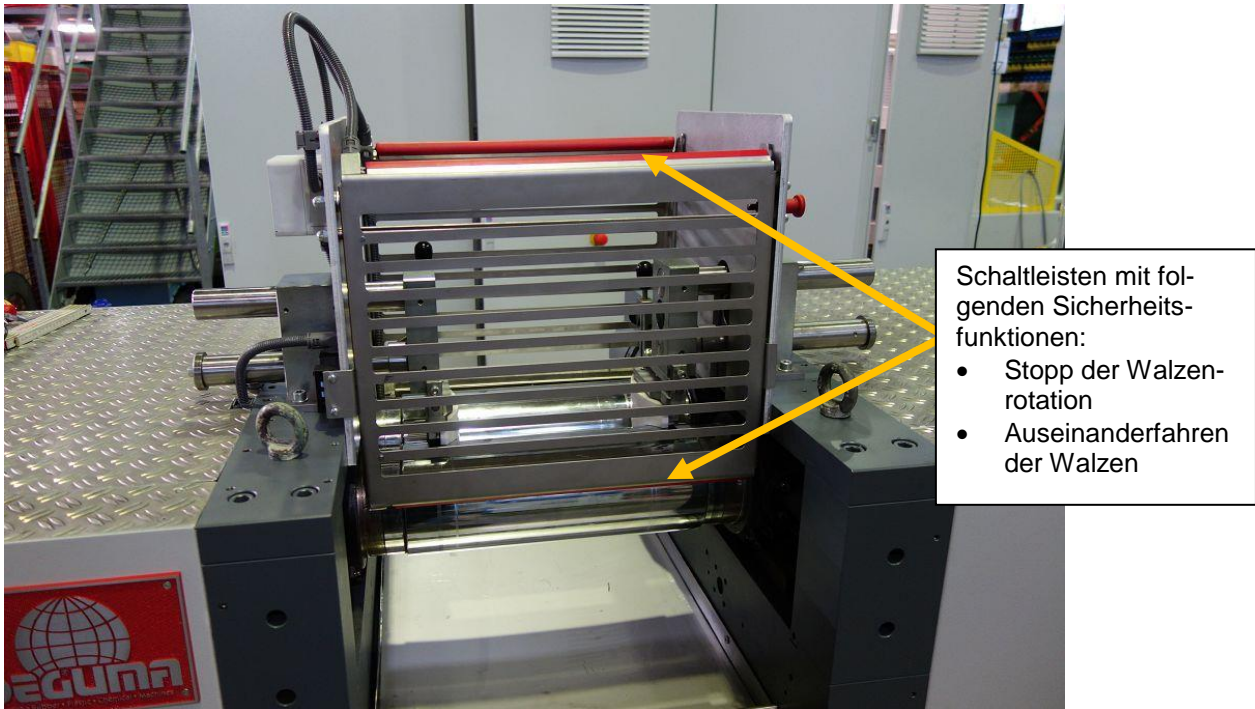


Bild 1: Walzwerk mit Walzendurchmesser D = 150 mm. Walzeneinzugspalt ist gesichert durch trennende Schutzeinrichtungen in Kombination mit Schutzeinrichtungen, die auf Berührung reagieren (Schaltleisten)

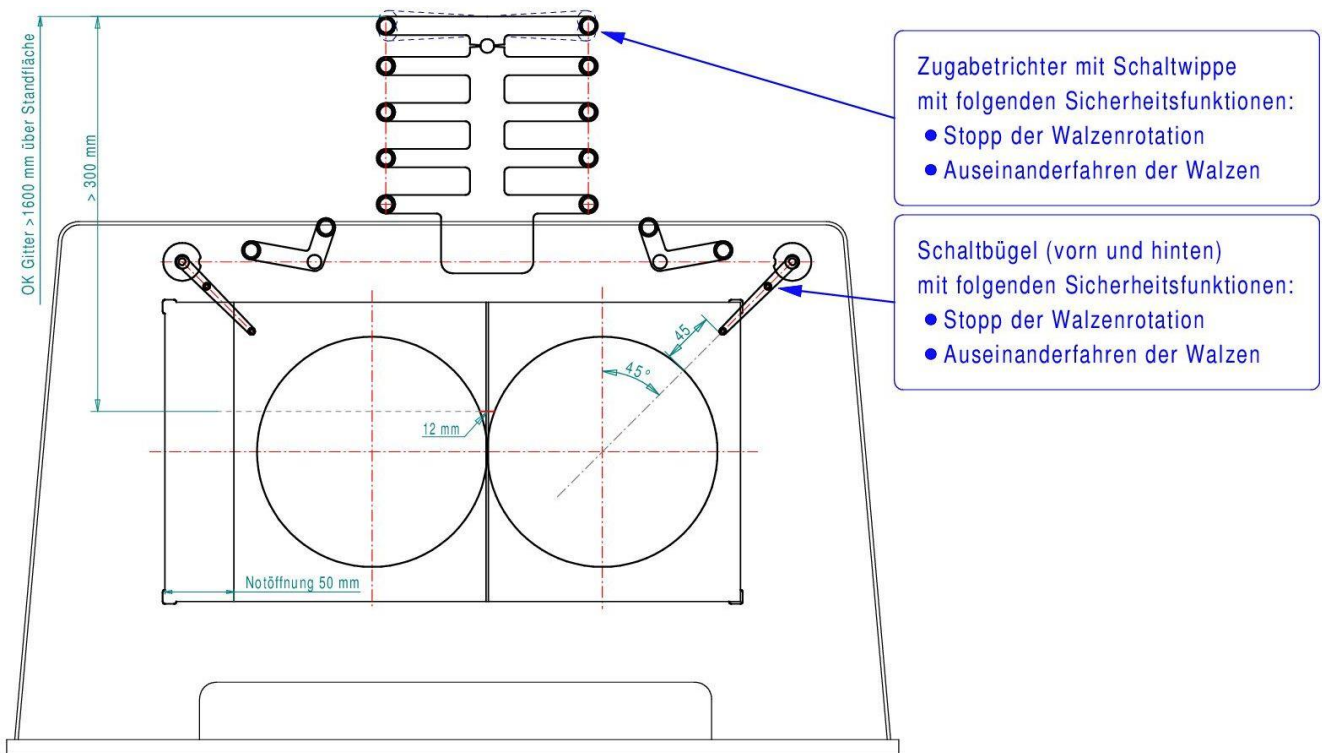


Bild 2: Anordnung der Schutzeinrichtungen für Walzwerke der Gummiverarbeitung

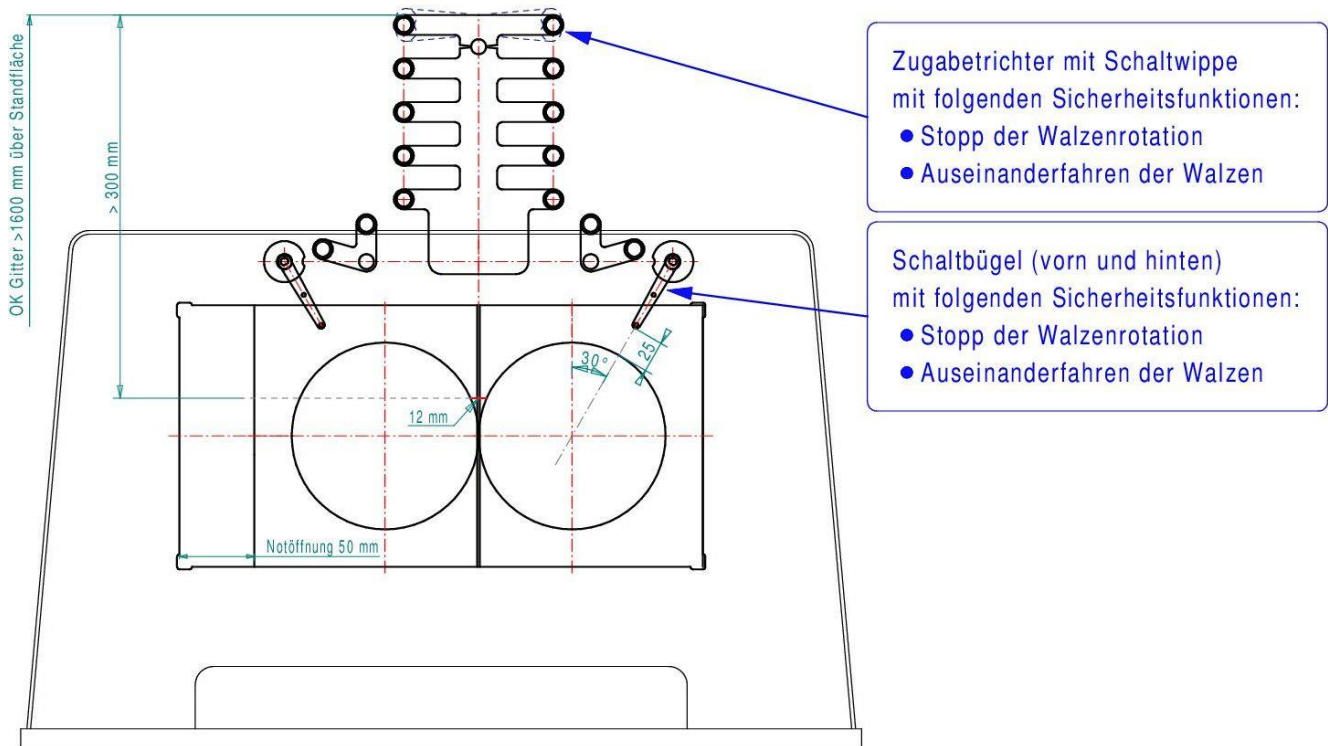
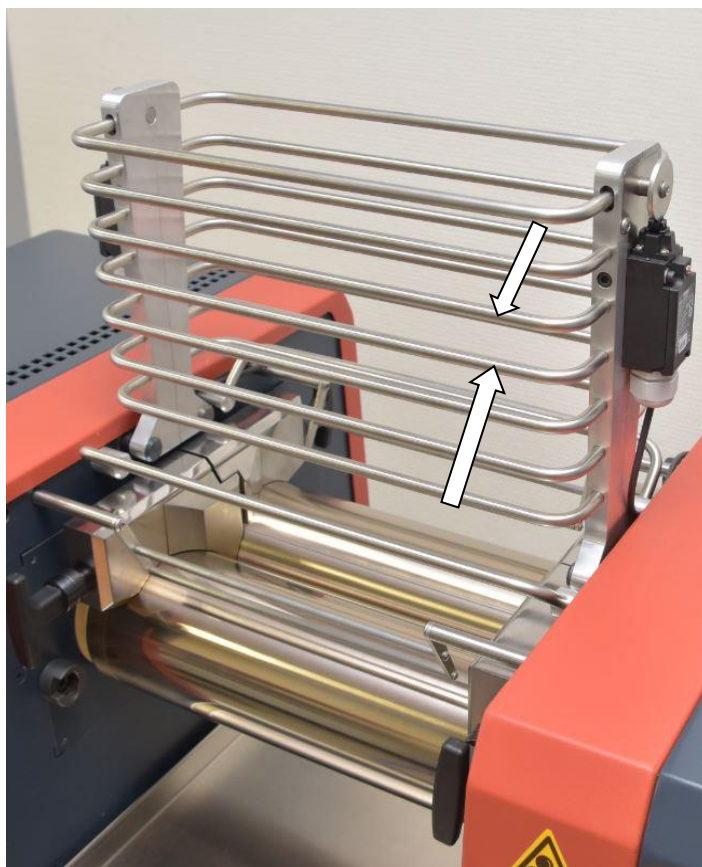


Bild 3: Anordnung der Schutzeinrichtungen für Walzwerke der Kunststoffverarbeitung



Der Abstand zwischen zwei Streben darf max. 25 mm betragen.

Bild 4: Walzwerk mit Schaltwippe am Zugabe-Trichter und Schalbügel an der Walz

| D (mm) | 110 | 150 | 200 | 250 | 300 |
|--------------------|-------|--------|--------|--------|--------|
| α_s (°) | 27,01 | 23,07 | 19,95 | 17,82 | 16,26 |
| α_{max} (°) | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 40,00 | 40,00 |
| α_{tot} (°) | 57,01 | 53,07 | 49,95 | 57,82 | 56,26 |
| S (mm) | 50,11 | 59,88 | 71,30 | 116,87 | 133,37 |
| α_x (°) | 92,99 | 98,83 | 100,05 | 92,18 | 93,74 |
| X (mm) | 89,26 | 126,88 | 174,63 | 201,10 | 245,41 |
| g (mm) | 25,16 | 29,86 | 35,83 | 39,14 | 44,68 |

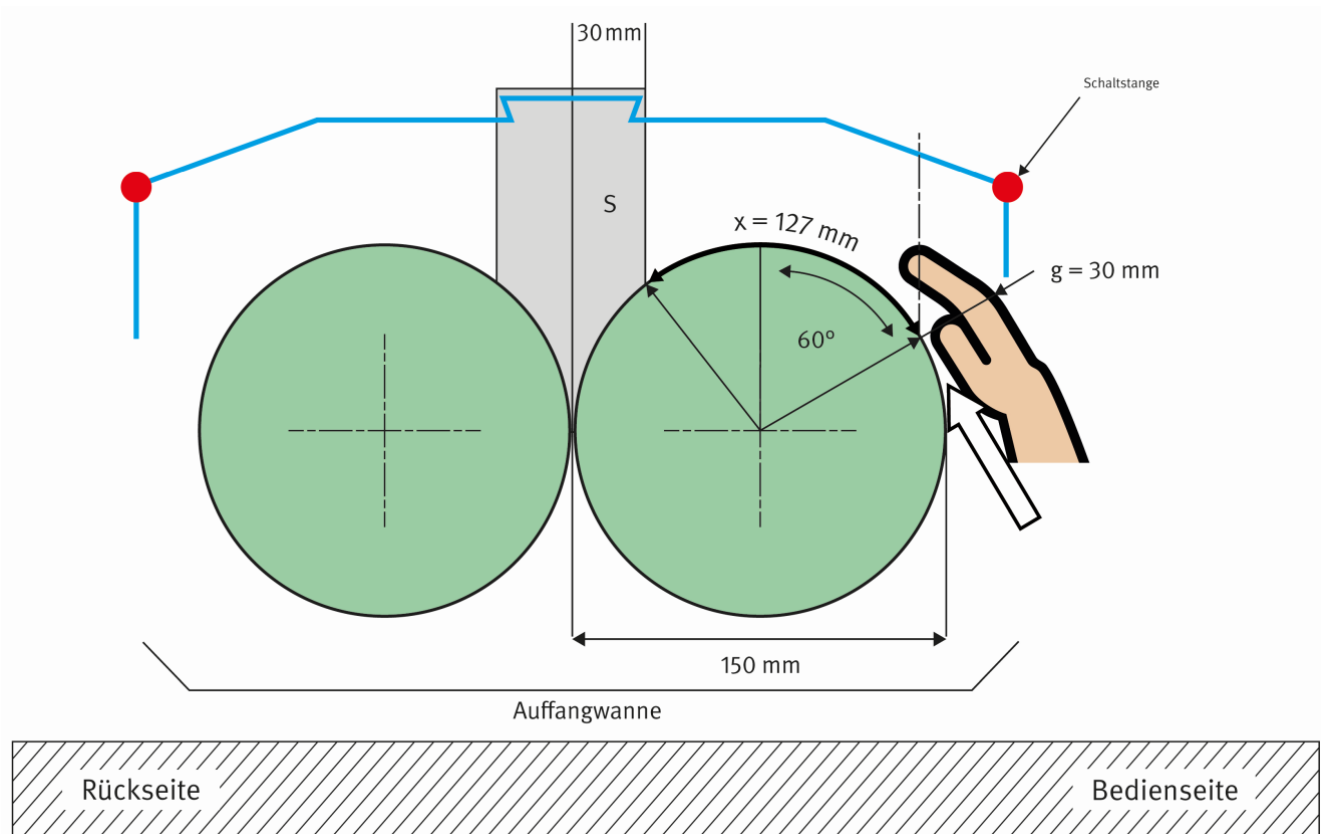


Bild 5: Abstandsmaße nach DIN EN 1417:2015-03 das Maß „g“ = 29,86 mm (Durchgriffsweite für die Hand) führt zu häufigen Fehlauslösungen der Schutzeinrichtung. Der verbleibende Arbeitsbereich auf der Walze (weißer Pfeil), z. B. für das Wickeln des Werkstoffs, ist klein.

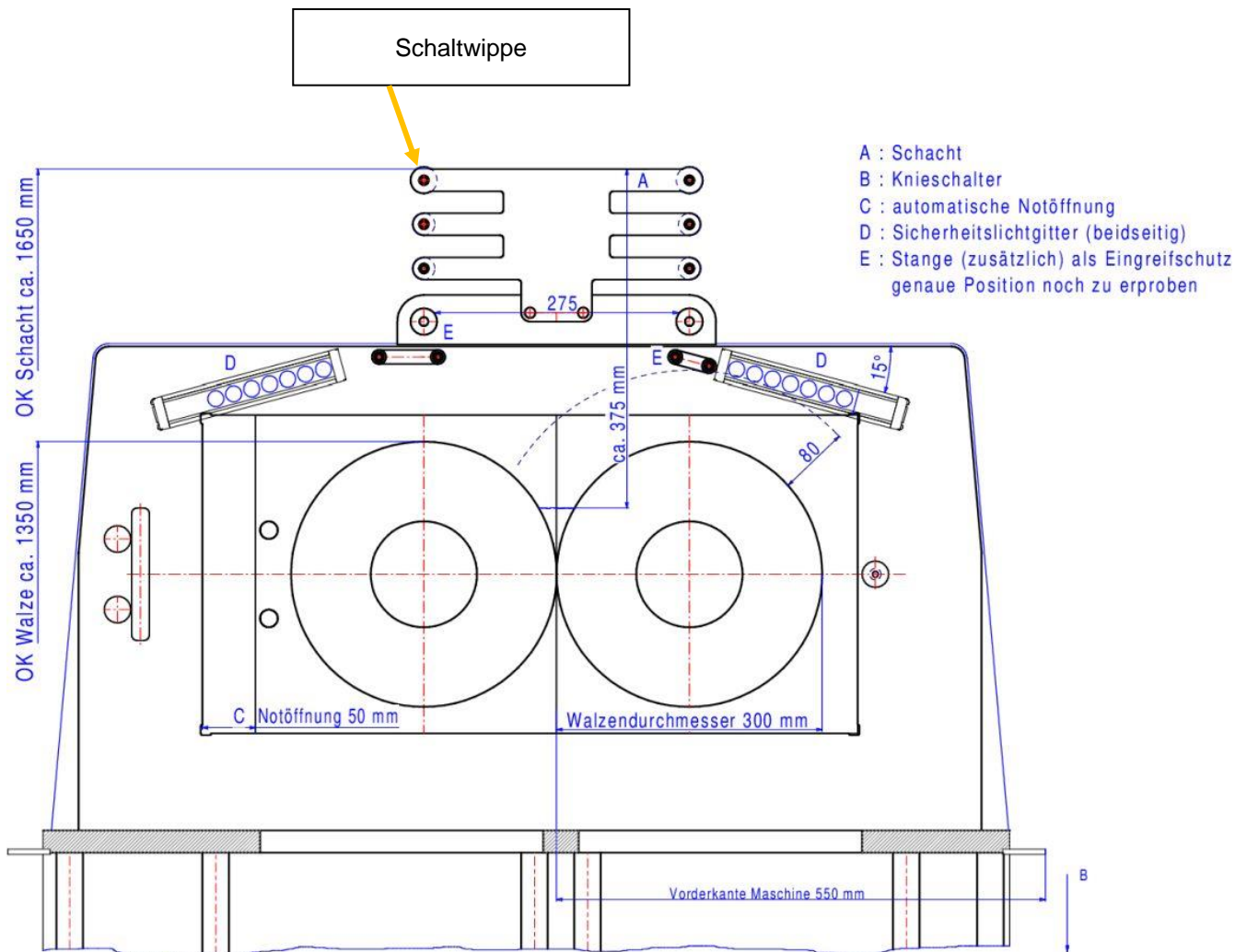


Bild 6: Praxisbewährte Anordnung einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (BWS)

Bildnachweis:

Die in dieser Fachbereich AKTUELL des FB RCI verwendeten Bilder dienen nur der Veranschaulichung. Eine Produktempfehlung seitens der DGUV wird damit ausdrücklich nicht beabsichtigt.

Die hier gezeigten Bilder wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:

Bild 1: DEGUMA-Schütz GmbH, Geisa

Bild 2: Servitec Maschinenservice GmbH, Wustermark

Bild 3: Servitec Maschinenservice GmbH, Wustermark

Bild 4: Servitec Maschinenservice GmbH, Wustermark

Bild 5: Prinzipbild des Sachgebietes Maschinen der chemische Industrie

Bild 6: Servitec Maschinenservice GmbH, Wustermark

Anlagen 1 und 2

Checkliste
Protokoll zur Checkliste

Herausgeber

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-6132
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

An der Erarbeitung dieser Fachbereich AKTUELL haben mitgewirkt:

- Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
- Berufsgenossenschaft Holz und Metall
- Verwaltungs-Berufsgenossenschaft
- Deutsches Institut für Normung
- Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.
- Wirtschaftsverband der deutschen Kautschukindustrie e. V
- ADT-Zielke GmbH & Co. KG
- BASF
- Bayer AG
- Continental AG
- Currenta GmbH & Co. OHG
- DEGUMA-SCHÜTZ GmbH
- Harburg-Freudenberg Maschinenbau GmbH
- Klöckner Pentaplast GmbH
- Reifenhäuser Group
- Servitec Maschinenservice GmbH
- Vibracoustic GmbH

Schutzeinrichtung für den Walzeneinzugsspalt

| Nr. | Quelle | Anforderung | Baujahr | | Hinweise / Erläuterungen / Alternativen <small>(X) bedeutet, dass Abweichungen von der Anforderung als zulässig angesehen werden, die hier beschrieben werden.</small> | Beurteilung/Ergebnis |
|-----|---|---|-------------|------------|--|----------------------|
| | | | vor 03/2015 | ab 03/2015 | | |
| 1 | DIN EN 1417-2015: 5.2.3.1 und 5.2.3.2 | Grundlegende Anforderungen | | | <i>Anmerkung:</i> Schwenkbare Bügel, die im Bereich der Einzugsstelle angeordnet sind, sind als alleinige Schutzeinrichtungen grundsätzlich nicht ausreichend. | |
| | | a) Beträgt die Höhe der Walzenoberkante mind. 1100 mm? | X | X | a) bewährt haben sich Höhen im Bereich von 1100 mm bis 1350 mm | |
| | | b) Ist die Walzeinzugsstelle durch eine Kombination aus feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen, berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen (BWS) und Schutzeinrichtungen, die durch Berührung (z. B. Schaltbügel oder -leisten) auslösen, gesichert? | X | X | b) Die Schutzeinrichtungen sind nach DIN EN 1417 so anzuordnen und auszuführen, dass: - die feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen der DIN EN ISO 13857 entsprechen (keine Erreichbarkeit der Einzugsstelle durch große Sicherheitsabstände) - verriegelte trennende Schutzeinrichtungen der DIN EN 13855 entsprechen (Schnellstopp unter Berücksichtigung der Annäherungsgeschwindigkeit). Falls dies nicht möglich ist, müssen Zuhaltungen eingesetzt werden. Die Einhaltung der Grenzwerte aus oben genannten Normen führt in der Praxis jedoch zu häufigen Fehlauflösungen der Schutzeinrichtungen. Außerdem bleibt nur ein kleiner Arbeitsbereich an den Walzen für manuelle Eingriffe (z. B. Wickeln des Werkstoffs) frei, wodurch sich ein hoher Manipulationsanreiz ergibt, der nicht selten zur Demontage der Schutzeinrichtung durch den Betreiber führt. Weniger große Sicherheitsabstände (als die Norm es fordert) erhöhen deshalb die Sicherheit, da Manipulationsanreize entfallen. Schlitzförmige Öffnungen dürfen einen max. Abstand von 25 mm aufweisen. Dieses Maß ist erforderlich, um Mischungskomponenten verlustfrei und einfach zugeben zu können. In Bild 5 werden beispielhaft die problematischen Abstandsmaße aus der Norm wiedergegeben. Insbesondere das Maß "g" aus der Norm führt in der Praxis zu häufigen Fehlauflösungen der Schutzeinrichtung (z. B. bei "steifen" Gummimischungen). | |

| Nr. | Quelle | Anforderung | Baujahr | | Hinweise / Erläuterungen / Alternativen (X) bedeutet, dass Abweichungen von der Anforderung als zulässig angesehen werden, die hier beschrieben werden. | Beurteilung/Ergebnis |
|-----|--|---|-------------|------------|--|----------------------|
| | | | vor 03/2015 | ab 03/2015 | | |
| 2 | DIN EN 1417-2015: 5.2.3.3.3 und 5.2.1.1 | Sind die trennenden Schutzeinrichtungen, die den Zugriff von oben zur Einzugsstelle verhindern, nach DIN EN 13857:2008 ausgeführt? | (X) | (X) | Die Umsetzung dieser Anforderung bedeutet, dass die Schutzeinrichtungen auch die Sicherheitsabstände gegen "Hinüberreichen" und "Durchgreifen" durch schlitzförmige Öffnungen einhalten müssen. Bei den üblichen Maßen von Walzwerken führt die Anwendung der Norm zu einer Höhe der trennenden Schutzeinrichtungen von bis zu 2 m. Mit diesem Maß ist ein ergonomisches Arbeiten nicht möglich. Es darf daher von den Maßen aus der Norm abgewichen werden, wenn durch zusätzliche Maßnahmen (z. B. Schaltleiste oder -wippe am oberen Rand) eine vergleichbare Sicherheit erreicht wird (vergl. Bild 2, 3, 5). | |
| 3 | DIN EN 1417-2015: 5.2.3.3.3 | Werden bei der Verwendung von BWS folgende Anforderungen eingehalten? | | | | |
| | | a) Wird die BWS nur für den Zugriff von der Vorder- und Rückseite eingesetzt (nicht von oben)? | X | X | a) Der Zugriff von oben ist nach der Norm nur durch trennende Schutzeinrichtungen zu sichern. | |
| | | b) Entspricht die BWS der DIN EN 61496, Typ 4? | X | X | b) Der geforderte BWS-Typ erfüllt die höchsten Anforderungen. | |
| | | c) Ist die BWS entsprechend der DIN EN 13855:2010 angeordnet? | (X) | (X) | c) Die Anwendung der Norm führt zu sehr kleinen Abständen zwischen BWS und der Walzenoberfläche. In der Praxis lassen sich diese Maße nur in Ausnahmefällen umsetzen, da sie zu häufigen Fehlauflösungen führen. In Bild 6 ist eine praxisbewährte Anordnung dargestellt. | |
| 4 | DIN EN 1417-2015: 5.2.1.1 | Rückseite des Walzwerks | | | | |
| | | Sind auch Schutzeinrichtungen an der Rückseite des Walzwerkes vorhanden? | X | X | Es sind die gleichen Schutzeinrichtungen vorzusehen wie an der Bedienerseite. | |

Durch verriegelte Schutzeinrichtungen ausgelöste Sicherheitsfunktionen

| Nr. | Quelle | Anforderung | Baujahr | | Hinweise / Erläuterungen / Alternativen <small>(X) bedeutet, dass Abweichungen von der Anforderung als zulässig angesehen werden, die hier beschrieben werden.</small> | Beurteilung/Ergebnis |
|-----|--------------------------------|---|-------------|------------|---|----------------------|
| | | | vor 03/2015 | ab 03/2015 | | |
| 5 | DIN EN 1417-2015: 5.2.3.3.2 | Sicherheitsfunktionen der verriegelten Schutzeinrichtungen | | | | |
| | | a) Abbremsung der Walzen: Beträgt der Bremswinkel weniger als 60°? | X | (X) | a) Der Bremswinkel wird bei höchster Drehzahl ohne Material bestimmt. Der Wert aus der Norm entspricht nicht dem Stand der Technik. Für neue Walzwerke werden folgende Bremswinkel gefordert: < 30° für Walzwerke 400 mm > D ≥ 200 mm < 20° für Walzwerke D < 200 mm Diese Werte können z. B. mit einem elektronisch geregelten Antrieb erreicht werden. Das zweite Bremssystem muss beim Versagen des elektronischen Systems mindestens einen Wert von < 60° erreichen. Dieser Wert wird in der DIN EN 1417 gefordert. | |
| | | b) Auseinanderfahren der Walzen: Erfolgt das Auseinanderfahren auf eine Spaltweite von mindestens 50 mm innerhalb von 5 Sekunden? | | X | b) Das Auseinanderfahren ist bei neuen Walzwerken immer zusätzlich zum Abbremsen der Walzen erforderlich. Es ist nur bei neuen Walzwerken umzusetzen. Vom automatischen Reversieren wird abgeraten, da an der Ein- wie auch an der Auslaufseite gleichzeitig eingegriffen werden kann. Falls bei Walzwerken mit Bj. vor 03/2015 kein kraftbetätigtes Auseinanderfahren vorhanden ist, muss folgende Funktion nachgerüstet werden: Nach dem Auslösen der Sicherheitsfunktion "Abbremsen" muss es möglich sein, im Tipbetrieb ein wegbegrenztes Reversieren auszuführen, um Körperteile (z. B. eine erfasste Hand) schnell befreien zu können. Nach einer Drehung von max. 45° muss die Walzenbewegung automatisch abgeschaltet werden. Eine weitere Drehung um 45° ist zulässig, muss aber vom Bediener erneut manuell ausgelöst werden. | |
| 6 | DIN EN 1417-2015: 5.2.1.2 | Verhalten bei Energieausfall | | | | |
| | | Wird der Nachlaufwinkel auch bei Energieausfall eingehalten? | X | X | Für Walzwerke mit Bj. vor 03/2015 wird zumindest ein Bremssystem, das bewährte Prinzipien erfüllt, als notwendig angesehen. Dazu gehört insbesondere das "Ruhestromprinzip", wonach die Bremsfunktion auch bei Energieausfall wirksam bleibt. | |

Steuerungstechnische Anforderungen

| Nr. | Quelle | Anforderung | Baujahr | | Hinweise / Erläuterungen / Alternativen <small>(X) bedeutet, dass Abweichungen von der Anforderung als zulässig angesehen werden, die hier beschrieben werden.</small> | Beurteilung/Ergebnis |
|-----|--------------------------------|--|-------------|------------|--|----------------------|
| | | | vor 03/2015 | ab 03/2015 | | |
| 7 | DIN EN 1417-2015: 5.2.3.3.2 | <p>Zweikanaligkeit für den Walzenstopp</p> <p>Führt ein Fehler in der Steuerung nicht zum Versagen der Schutzfunktionen in Bezug auf das Abbremsen der Walzen?</p> <p><i>Hinweis:</i> Unter den Begriff "Steuerung" fallen sowohl die Signalverarbeitung als auch die Bauelemente, die das Abbremsen hervorrufen.</p> | (X) | X | <p>In der DIN EN 1417 wird gefordert, dass die Sicherheitsfunktion "Abbremsen der Walzen" mit PLr = d ausgeführt sein muss. Zusätzlich wird die Umsetzung der Kategorie 3 nach DIN EN 13849-1 gefordert. Damit ist klargestellt, dass eine Zweikanaligkeit notwendig ist.</p> <p>Das bedeutet für Walzwerke mit Bj. ab 03/2015: Zwei unabhängige Bremssysteme sind zwingend erforderlich. Abweichend zu DIN EN 1417 können sie auch aus einem elektronischen Bremssystem und einer federbelasteten mechanischen Bremse bestehen. Zwei elektronische Systeme sind ebenfalls zulässig, wenn der PLr = d erreicht wird. Wenn das erste Bremssystem ausfällt, muss das zweite System einen Bremswinkel von < 60° erreichen.</p> <p><i>Anmerkung:</i> In der DIN EN 1417 werden elektronische Bremssysteme ausgeschlossen. Der max. Nachlaufwinkel muss auch bei Ausfall eines elektronischen Bremssystems eingehalten werden.</p> <p>Für Walzwerke mit Bj. vor 03/2015 ist die Zweikanaligkeit auf die Signalverarbeitung begrenzt. Es muss ein Bremssystem (z. B. federbelastete elektromagnetische Bremse), das nach bewährten Prinzipien (z. B. Funktion bleibt auch bei Energieausfall erhalten) aufgebaut ist, vorhanden sein.</p> | |

| Nr. | Quelle | Anforderung | Baujahr | | Hinweise / Erläuterungen / Alternativen (X) bedeutet, dass Abweichungen von der Anforderung als zulässig angesehen werden, die hier beschrieben werden. | Beurteilung/Ergebnis |
|-----|--------------------------------|---|-------------|------------|--|----------------------|
| | | | vor 03/2015 | ab 03/2015 | | |
| 8 | DIN EN 1417-2015: 5.2.3.3.2 | Messsystem für den Bremswinkel | | | | |
| | | Ist eine automatische Messeinrichtung für die Kontrolle des Bremswinkels vorhanden? | | X | <p>Das Messsystem muss folgende Eigenschaften aufweisen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - automatische Messung mindestens 1x / Woche - Messung des Nachlaufwinkels - Sperrung des Walzwerkantriebs durch die Steuerung bei zu großem Winkel <p>Die Messeinrichtung ist alle 4 Jahre zu überprüfen.</p> <p>Für Walzwerke mit Bj. vor 03/2015 gilt: Die Prüfung der Bremse muss einmal pro Tag oder vor jeder Benutzung erfolgen.</p> | |

Protokoll zur Checkliste

- Aktualisierung der Gefährdungsbeurteilung (Anpassung an den Stand der Technik)
- Teil des Abnahmeprotokoll zwischen Hersteller und Betreiber (erstmalige Überprüfung)

Maschinentyp:

Baujahr:

Hersteller:

Datum/Ort der Überprüfung:

Name des Prüfers / der Prüfer:

Die Beurteilung erfolgte auf der Basis der nachfolgenden Checklisten

- für Walzwerke
- für die Elektrik T008-3
- für die Hydraulik T008-4
- für die Pneumatik T008-5

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse der Überprüfung:

- die Maschine weist geringfügige Mängel auf, Inbetriebnahme/Weiterbetrieb kann erfolgen
- die Maschine weist größere Mängel auf, Inbetriebnahme/Weiterbetrieb kann erst nach Mängelbeseitigung erfolgen

Unterschrift Hersteller

Unterschrift Betreiber