



Sicherheitseinrichtungen für gebrauchte Reifenaufbaumaschinen

Stand: 17.12.2017

Stand: 17.12.2017	Sicherheitseinrichtungen für gebrauchte Reifenaufbaumaschinen	 BG RCI Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
-------------------	--	--

Inhaltsverzeichnis

1	Bemerkungen zur vorliegenden überarbeiteten Fassung	3
2	Vorwort.....	4
3	Anwendungsbereich	4
4	Rechtliche Betrachtungen	4
5	Sicherheitstechnische Anforderungen.....	6
5.1	Karkassenfertigung (Erste Stufe).....	6
5.1.1	Baugruppen.....	6
5.1.2	Schutzeinrichtungen im Produktionsbetrieb	7
5.1.3	Schutzeinrichtungen für den Einrichtbetrieb.....	13
5.2	Fertigung Gürtelpaket (Zweite Stufe).....	13
5.3	Maschinen für den kompletten Rohlingsaufbau	17
6	Allgemeine Anforderungen an die Maschinensteuerung	17
7	Bildanhang	19
8	Teilnehmerliste	26
9	Literaturverzeichnis	27

Stand: 17.12.2017	Sicherheitseinrichtungen für gebrauchte Reifenaufbaumaschinen	 BG RCI Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
-------------------	--	--

1 Bemerkungen zur vorliegenden überarbeiteten Fassung

Im Rahmen der Detail-Planungen zur Umsetzung der Anforderungen der Empfehlungen mit Stand 2014-02-06 hat sich herausgestellt, dass hierzu insbesondere im Bereich der Steuerungen ein erheblicher Aufwand von z. T. mehr als 250 Änderungen pro Maschine erforderlich ist. Da für diese Änderungen wegen deren Komplexität und aufgrund der Tatsache, dass es sich nicht um Serienmaschinen handelt, jeweils maschinenspezifische Einzelfallbetrachtungen notwendig sind, ist die Vergabe der Nachrüstungen an externe Dienstleister weitgehend ausgeschlossen. Weiterhin hat sich herausgestellt, dass die vollständige Umrüstung einen sehr langen Zeitraum von mehr als 10 Jahren beanspruchen würde. Diese Problematik kann durch folgende Vorgehensweise weitgehend vermieden werden.

Um schnell einen hohen Sicherheitsgewinn zu erzielen, ist die folgende zweistufige Vorgehensweise für die in den Tabellen 1 und 2 aufgeführten Risiken möglich:

- In der ersten Umsetzungsstufe sind vorrangig fehlende Schutzeinrichtungen nachzurüsten, die steuerungstechnisch zunächst in Kategorie B in die vorhandene Steuerung eingebunden werden können.
- Für einen Übergangszeitraum ist eine Absicherung in Kategorie B akzeptabel.
- In der zweiten Umsetzungsstufe ist mittel- bis langfristig eine steuerungstechnische Nachrüstung gemäß den Anforderungen der Tabellen 1 und 2 durchzuführen. Wenn in den Tabellen keine Anforderungen an die Steuerung festgelegt sind, gelten folgende Anforderungen für Maschinen mit Baujahr

vor 1996

- Kategorie 1 für höhere Risiken (Einzelheiten siehe Abschnitt 6)
- 2-kanalige Strukturen für besonders hohe Risiken (Einzelheiten siehe Abschnitt 6)

ab 1996

- DIN EN 954-1

ab 2007

- DIN EN 13849-1

2 Vorwort

Für Reifenaufbaumaschinen existieren bisher keine spezifischen sicherheitstechnischen Anforderungen (europäisch harmonisierte Typ-C-Norm). Gleichzeitig ist festzustellen, dass es ein signifikantes Unfallgeschehen an derartigen Maschinen gibt. Die nachfolgend beschriebenen Anforderungen sollen dem Betreiber helfen, einen ausreichenden sicherheitstechnischen Stand an diesen Maschinen zu erreichen.

3 Anwendungsbereich

Die in diesem Dokument beschriebenen Anforderungen gelten für gebrauchte¹ Reifenaufbaumaschinen, an denen regelmäßig Handeingriffe erforderlich sind. Sie gelten nicht für automatische Anlagen! Sie lassen sich unterteilen in:

- Maschinen, in denen die Karkasse gefertigt wird (1. Stufe)
- Maschinen, in denen der Laufstreifen und der Festigkeitsträger (z. B. Stahlgürtel) konfektioniert oder an der Maschine erzeugt werden (2 Stufe) und
- Maschinen, in denen der komplette Aufbauprozess realisiert wird

In diesen Empfehlungen werden ausschließlich Gefährdungen, die aus kraftbetätigten Bewegungen resultieren, abgehandelt.

4 Rechtliche Betrachtungen

Ein Bestandsschutz für gebrauchte Maschinen besteht nicht, vielmehr ist der Arbeitgeber verpflichtet, die Sicherheit möglichst zu erhöhen, wobei der Stand der Technik zu berücksichtigen ist. Diese Auffassung stützt sich auf folgende Rechtsquellen:

Arbeitsschutzgesetz

§ 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.*

¹ hierunter fallen Maschinen, die vor der ersten Veröffentlichung dieser Informationsschrift im Februar 2014 bereits betrieben wurden

§ 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

§3 Gefährdungsbeurteilung

(7) Die Gefährdungsbeurteilung ist regelmäßig zu überprüfen. Dabei ist der Stand der Technik zu berücksichtigen. Soweit erforderlich, sind die Schutzmaßnahmen bei der Verwendung von Arbeitsmitteln entsprechend anzupassen. Der Arbeitgeber hat die Gefährdungsbeurteilung unverzüglich zu aktualisieren, wenn

- 1. sicherheitsrelevante Veränderungen der Arbeitsbedingungen einschließlich der Änderung von Arbeitsmitteln dies erfordern,*
- 2. neue Informationen, insbesondere Erkenntnisse aus dem Unfallgeschehen oder aus der arbeitsmedizinischen Vorsorge, vorliegen oder*
- 3. die Prüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen nach § 4 Absatz 5 ergeben hat, dass die festgelegten Schutzmaßnahmen nicht wirksam oder nicht ausreichend sind.*

Allgemein gilt der Grundsatz, dass bei Nachrüstungen vom Stand der Technik nur abgewichen werden darf, wenn die Nachrüstung nicht verhältnismäßig und es mit dem Schutz der Beschäftigten vereinbar ist (Bekanntmachung des BMAS: BekBS 1114, März 2015).

Mit der Umsetzung, der in diesem Papier definierten Maßnahmen, kann davon ausgegangen werden, dass die Betriebssicherheitsverordnung erfüllt ist. 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.

5 Sicherheitstechnische Anforderungen

In den nachfolgenden Tabellen werden für typische Baugruppen Schutzkonzepte und Sicherheitseinrichtungen beschrieben.

Anmerkung: Es ist erforderlich, die in den folgenden Tabellen aufgeführten Risikoeinstufungen zu überprüfen. In Einzelfällen können höhere Risiken vorliegen, z. B. wenn durch zusätzliche Anbauten höhere bzw. neue Risiken entstehen.

5.1 Karkassenfertigung (Erste Stufe)

5.1.1 Baugruppen

Diese Stufe besteht aus folgenden typischen Baugruppen:

- a) Zubringer (meist Zuführbänder / Tablett)
- b) Wickeltrommel
- c) Kernsetzer
- d) Bombierbalg mit Umbuckglocke
- e) Reitstock
- f) Andrückvorrichtungen (zum Andrücken der Lagen und zum Ausdrücken von Luft einschlüssen)
- g) Materialversorgung

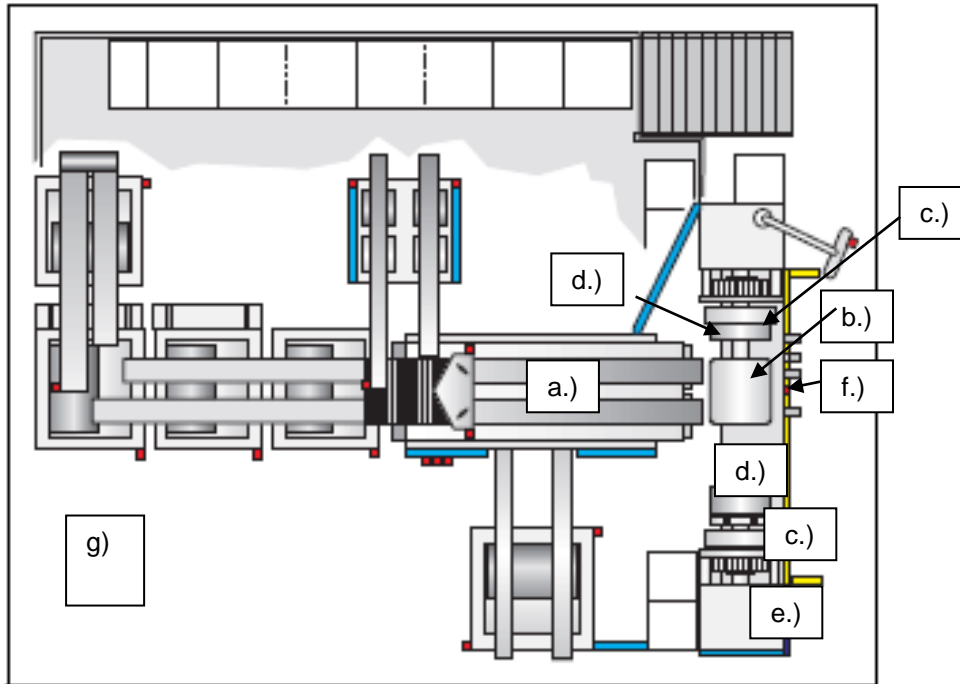


Abbildung 1: Aufstellungsplan mit typischen Baugruppen

5.1.2 Schutzeinrichtungen im Produktionsbetrieb

In der nachfolgenden **Tabelle 1** werden für typische Baugruppen Schutzkonzepte und Sicherheitseinrichtungen beschrieben.

Nr.	Gefahrbringende Bewegung ²	Ort des Zugangs zur Bewegung	Schutzziel / Erforderliche Schutzeinrichtungen
1	Horizontales Verfahren der Kernsetzringe über die Bautrommel. (Scher- und Quetschstelle zwischen b - c)	Bedienerseite	Sicherung durch folgende Schutzeinrichtungen und -maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> - BWS / Trittmatte stoppt bei jedem Betriebszustand die Bewegung. Vor dem Wiederanlauf ist ein manuelles Quittieren notwendig. - Ein automatischer Start ist mit dem Verlassen des Schutzfelds der BWS / Trittmatte nur zulässig, wenn eine

² bei allen hier aufgeführten gefahrbringenden Bewegungen wird davon ausgegangen, dass sie irreversible Verletzungen hervorrufen können. Dies gilt auch für andere Gefährdungen, wie z.B. herausgeschleuderte Teile.

Nr.	Gefahr- bringende Bewegung ²	Ort des Zugangs zur Bewegung	Schutzziel / Erforderliche Schutzeinrichtungen
			<p>Hindertretsicherung der Schutzeinrichtung vorhanden ist oder die Gefahrbereiche vollständig gesichert sind. Diese kann konstruktiv oder als Personendetektion mit Verriegelung (ein Anlauf darf nur erfolgen, wenn das Schutzfeld frei ist), realisiert sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neben der Hintertretsicherung ist es auch möglich, z. B. durch zwei hintereinander liegende BWS (vergl. Abbildung 5) eine Richtungserkennung zu realisieren. Ein Verlassen des Schutzfeldes in Richtung Gefahrbereich ist damit erkennbar und muss automatisch zum Unterbrechen der gefahrbringenden Bewegung führen. Ein Wiederanlauf darf dann nur nach Quittierung und Betätigung einer START-Taste außerhalb des Gefahrbereichs erfolgen. - Der Sicherheitsabstand bei vertikaler BWS muss mindestens 100 mm zur Gefahrstelle betragen bei einer Nachlaufzeit von max. 250 ms. Bei größerer Nachlaufzeit muss der Sicherheitsabstand linear vergrößert werden. Das bedeutet, z. B. bei einer Nachlaufzeit von 500 ms ist mindestens ein Sicherheitsabstand von 200 mm erforderlich. - Alternativ sind eine 2-Hand-Steuerung oder trennende Schutzeinrichtungen möglich.
2	Auflaufen der Lagen auf die Trommel (Quetschstelle a-b)	Bedienerseite	<ul style="list-style-type: none"> - Sicherung mit Schutzeinrichtungen wie nach Nr. 1. oder - Kraftbegrenzung der Bewegung des Tablett. Bei der Beurteilung der Kraftbegrenzung kann auf die EN 12453 Anhang A (Schließkräfte für Tore) zurückgegriffen werden.

Nr.	Gefahr- bringende Bewegung ²	Ort des Zugangs zur Bewegung	Schutzziel / Erforderliche Schutzeinrichtungen
2a	Ausrollen der Lufteinschlüsse (Quetsch- und Einzugsstelle zwischen b - f)		<p>Sicherung durch folgende Schutzmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hochfahren der Anroller ist z. B. über BWS Steuerungskategorie B abzusichern oder - Kraftbegrenzung der Anroller / Bürsten auf max. 150 N und 50 N/cm² oder die Grenzwerte aus EN 12453 oder - 2-stufiges Andrücken: während des Absenkens mit < 150 N und 50 N/cm² oder die Grenzwerte aus EN 12453, nach Auflage an der Trommel Andrücken mit höherem Wert. Die Rotationsrichtung darf keine Einzugsstelle von der Bedienseite aus bilden oder - Reduzierung der Bautrommelgeschwindigkeit auf 12 U/m (bei 18" entspricht das 20 m/min) unter Nutzung der vorhandenen BWS zur Eingriffserkennung. Bei Anlagen, die über keinen SLS (safety limited speed) verfügen, ist es ausreichend die Trommelgeschwindigkeit über Kategorie B (SPS) zu reduzieren. oder - Schutzeinrichtungen wie aus Nr. 1. oder - der Anrollvorgang wird hinter der Aufbautrommel (vom Bediener abgewandten Seite) zwischen Trommel und Auflaufband durchgeführt. (vergl. Abb.4) oder - Sicherung der Einzugsstellen/ Quetschstelle durch BWS (z. B. einstrahlig BWS), die bei Annäherung aus der üblichen Arbeitshaltung zwangsläufig unterbrochen wird und die Andrückkraft sowie die Trommel abschaltet. Nach der Abschaltung muss der Anroller frei beweglich sein. Die Einzugsgefahr für Hände darf nicht mehr gegeben sein (80 mm). Bei Altanlagen, die über keinen STO (safe torque off) verfügen, ist es ausreichend, den Trommelantrieb über

Nr.	Gefahr- bringende Bewegung ²	Ort des Zugangs zur Bewegung	Schutzziel / Erforderliche Schutzeinrichtungen
			Kategorie B stillzusetzen, da keine betriebsmäßigen Eingriffe notwendig sind. Ein axiales Verfahren der Andrückrollen ist ebenfalls durch die BWS in Kategorie B abzusichern (siehe Abb. 7). <i>Hinweis:</i> - <i>Manuelles Lagenabziehen stellt keine gefährliche Bewegung dar, wenn es keine Quetschstelle oder Einzugsstelle gibt. Lagenabziehen darf bis 30m/min über Fußtaster im Tipbetrieb erfolgen.</i>
3	Horizontales Verfahren der Fingerbleche zum Herabdrücken der Lagen und Setzen der Kernringe (Quetschstelle zwischen d - b)	Bedienerseite	Sicherung mit Schutzeinrichtungen wie aus Nr.1
4	Horizontales Verfahren der Umbuckglocken über die Bautrommel (Quetschstelle zwischen d - b)	Bedienerseite	Sicherung mit Schutzeinrichtungen wie aus Nr.1
5	Horizontales Verfahren der Umbuckglocken und Reitstock in die Grundstellung (Quetsch- und Scherstelle zwischen c - e)	Bedienerseite	Sicherung mit Schutzeinrichtungen wie aus Nr.1 oder trennende Schutzeinrichtung in Form teleskopartiger Bleche oder vergleichbar wirkende trennende Schutzeinrichtung

Stand: 17.12.2017

Sicherheitseinrichtungen für gebrauchte Reifenaufbaumaschinen

Nr.	Gefahr- bringende Bewegung²	Ort des Zugangs zur Bewegung	Schutzziel / Erforderliche Schutzeinrichtungen
6	Auflaufen der Seitenwand und Ausrollen der Luft (Quetschstelle zwischen a – b)	Bedienerseite	Kraftbegrenzung der Bewegungen der Tablettts und der Anroller / Bürsten (max. 150 N und 50 N/cm ² oder die Grenzwerte aus EN 12453) oder Schutzeinrichtungen wie aus Nr.1 oder Schutzeinrichtungen wie aus Nr. 2a
7	Abschneiden der Seitenwand (Schnittge- fährdung)	Bedienerseite	Sicherung mit Schutzeinrichtungen wie aus Nr.1
8	Schließen der Seitenteilnähte (diverse Quetschstellen)	Bedienerseite	Sicherung mit Schutzeinrichtungen wie aus Nr.2 oder Kraftbegrenzung der Bewegungen der Anroller / Bürsten (max. 150 N und 50 N/ cm ² oder die Grenzwerte aus EN 12453)
9	Einlegen der Kernringe in die Maschine (Quetschstellen zwischen a-c)		Sicherung mit Schutzeinrichtungen wie aus Nr.1 oder BWS zwischen Kernaufnahme und Trommel, Stopp der Trommelrotation in Kategorie B ausreichend, da keine betriebsmäßigen Eingriffe notwendig sind (siehe Abb. 6).

Nr.	Gefahrbringende Bewegung ²	Ort des Zugangs zur Bewegung	Schutzziel / Erforderliche Schutzeinrichtungen
10	Ein- und Anrollen der Karkasse	Bedienerseite	<p>Sicherung mit Schutzeinrichtungen wie aus Nr.1 oder mit Schutzeinrichtungen wie aus Nr.2a oder</p> <p>Kraftbegrenzung der Bewegungen der Anroller / Bürsten (max. 150 N und 50 N/ cm² oder die Grenzwerte aus EN 12453) oder</p> <p>schwer erreichbare Gefahrenstelle ähnlich Abb.4</p> <p><i>Hinweis: Schutzziel besteht darin, dass bei üblichen Arbeitsabläufen nicht in der Nähe der Gefahrstelle gearbeitet werden muss und so ein versehentliches Annähern an die Gefahrstelle gegeben ist.</i></p>
11	Alle Gefahrstellen im betretbaren Bereich	Anlagenrückseite	<p>Verriegelte Zugangstür(en) in Verbindung mit trennender Schutzeinrichtung oder BWS zur Abschaltung aller gefahrbringenden Bewegungen, die von diesem Bereich erreichbar sind.</p> <p>Von Arbeitsbühnen aus sind trennende Schutzeinrichtungen mit einer Höhe von 1 m ausreichend. Zusätzlich müssen die Sicherheitsabstände nach EN13857 eingehalten sein.</p> <p>Start nur von einem Ort aus, von dem diese Bereiche einsehbar sind. Ansonsten ist eine Quittierung vor Ort erforderlich.</p>
12	Rüstbetrieb: Materialwechsel Einzugsstellen an Wicklern, Umlenkrollen und Spannvorrichtungen	Anlagenrückseite / Servicer	<p>Das automatische Auswickeln wird abgesichert durch BWS oder verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Steuerungskategorie B.</p> <p>Bei unterbrochener Schutzeinrichtung ist Tippbetrieb Kategorie B (SPS) zulässig.</p>

Tabelle 1: Schutzeinrichtungen für die Karkassenfertigung

5.1.3 Schutzeinrichtungen für den Einricht-Betrieb

Der Einricht-Betrieb darf nur über einen abschließbaren Betriebsartenwahlschalter einstellbar sein. Hiermit müssen folgende Funktionen verbunden sein:

- soweit wie möglich sind Schutzeinrichtungen aktiv zu belassen;
- gefahrbringende Bewegungen mit deaktivierten Schutzeinrichtungen müssen durch bewusste Befehlsgabe mit Steuereinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung ausgelöst werden;
- automatisches Auslösen von gefahrbringenden Bewegungen darf nicht erfolgen.

5.2 Fertigung Gürtelpaket (Zweite Stufe)

In der nachfolgenden **Tabelle 2** werden für typische Baugruppen Schutzkonzepte und Sicherheitseinrichtungen beschrieben.

Nr.	Gefahrbringende Bewegung ³	Ort des Zugangs zur Bewegung	Schutzziel / Erforderliche Sicherheitseinrichtungen
1	Drehbewegung um die horizontale Achse der Gürtelaufbautrommel (Einzugs- und Fangstellen an der Trommel)	Bedienerseite	<p>a) Sicherung mit Schutzeinrichtungen wie aus Tabelle 1, Nr.1, oder wenn vorstehende Maßnahmen schwer realisierbar sind, dann mindestens:</p> <p>b) Die Drehbewegung ist so auszuführen, dass soweit wie möglich keine Gefahrstellen entstehen. Dies kann z. B. erreicht werden durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Drehrichtung so, dass Einzugsstellen schwer erreichbar sind in Verbindung mit einer Segmentöffnung ≤ 15 mm. Zusätzlich ist zu prüfen, ob bei neuen Trommeln ein Durchgreifen durch die Segmentspalte verhindert werden kann <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anlaufüberwachung durch einen zyklisch überwachten Lichttaster im oberen Bereich der Trommel (da die Trommel schon im Anlaufvorgang angehalten wird, wird die Schwere einer Verletzung


³ bei allen hier aufgeführten gefahrbringenden Bewegungen wird davon ausgegangen, dass sie irreversible Verletzungen hervorrufen können. Die gilt auch für andere Gefährdungen, wie z. B. herausgeschleuderte Teile.

Nr.	Gefahrbringende Bewegung ³	Ort des Zugangs zur Bewegung	Schutzziel / Erforderliche Sicherheitseinrichtungen
			<p>durch Mitreißen reduziert) - bei Anlagen, die über keinen STO verfügen, ist es ausreichend, den Stopp über Kategorie B (SPS) zu erzielen</p> <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einzugsstellen schwer erreichbar: Abstand von der üblichen Arbeitshaltung > 850 mm (vergl. Abb. 4) <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tippbetrieb mit Auflegegeschwindigkeit < 1m/s (mit 3-stufigem Betätigungselement)
2	Bewegung von Zuführtischen im Sichtfeld des Bedieners hinter der Trommel (Scher- und Quetschstellen)	Bedienerseite	<p>Sicherung mit Schutzeinrichtungen wie aus Tabelle 1, Nr.1 oder Tabelle 1, Nr.2</p> <p>oder</p> <p>Absicherung der Gefahrstelle durch einen zyklisch überwachten Lichttaster im Bereich der Trommel</p> <p><i>Hinweis: Bei Anlagen, die über keinen STO verfügen, ist es ausreichend den Stopp über Kategorie B (SPS) zu erzielen.</i></p>
3	Bewegung von Zuführtischen von hinten (z. B. Laufstreifenzubringer) außerhalb des Sichtbereiches des Bedieners im Rücken des Bedieners (Scher- und Quetschstellen)	Bedienerseite	<p>Sicherung durch folgende Schutzeinrichtungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - BWS / Schaltmatte zur Aufenthaltsüberwachung unter Einhaltung der EN 13855 <i>Hinweis: Es ist ausreichend, den Stopp über Kategorie B (SPS) zu erzielen.</i> <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> - falls die Werte aus EN 13855 (Sicherheitsabstand) nicht eingehalten werden können, ist zusätzlich zur BWS / Schaltmatte eine Schaltleiste an der Quetschstelle notwendig. Alternativ ist eine 2-Hand-Steuerung möglich. - Wenn BWS / Schaltmatte und Schaltleiste an Quetschstelle vorhanden sind, ist ein automatischer Anlauf mit dem Verlassen des Gefahrenbereichs zulässig.

Stand: 17.12.2017


Sicherheitseinrichtungen für gebrauchte Reifenaufbaumaschinen

Nr.	Gefahrbringende Bewegung ³	Ort des Zugangs zur Bewegung	Schutzziel / Erforderliche Sicherheitseinrichtungen
4	Bewegung des Transferrings (Scher- und Quetschstellen)	Bedienerseite	Sicherung mit Schutzeinrichtungen wie aus Tabelle 2 Nr. 3. Anmerkung: die Steuerung muss auch in Umsetzungsstufe 1 (vergl. Abschnitt 1) mindestens der Kategorie 1 entsprechen.
5	Bewegung der Segmente zum Halten und Lösen des Gürtelpakets im Transferring (Scher- und Quetschstellen)	Bedienerseite	Es sind keine betriebsmäßigen Eingriffe notwendig. - Aufnahme des Restrisikos in die Betriebsanleitung
6	Bewegungen der Anroller an der Gürtelaufbautrommel (Scher- und Quetschstellen, Einzugsstellen)	Bedienerseite	Sicherung mit Schutzeinrichtungen wie aus Tabelle 2, Nr. 2 oder Tabelle 1, Nr. 2a
7	Axiale Bewegung der Karkassenaufnahmefelgen (Scher- und Quetschstellen)	Bedienerseite	Inhärent sichere Konstruktion vorzugsweise anwenden oder Sicherung mit Schutzeinrichtungen wie aus Tabelle 2 Nr. 1
9	Bewegungen der Anroller an den Karkassenaufnahmefelgen (Scher- und Quetschstellen, Einzugsstellen)	Bedienerseite	Sicherung mit Schutzeinrichtungen wie aus Tabelle 2 Nr. 1
10	Materialaufwicklung (Fangen, Einzugsstellen)	Anlagenrückseite	Sicherung mit Schutzeinrichtungen wie aus Tabelle 1, Nr. 11

Stand: 17.12.2017	Sicherheitseinrichtungen für gebrauchte Reifenaufbaumaschinen	 BG RCI Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
-------------------	--	--

Nr.	Gefahrbringende Bewegung ³	Ort des Zugangs zur Bewegung	Schutzziel / Erforderliche Sicherheitseinrichtungen
11	Verfahren von Servicer (Scher- und Quetschstellen)	Anlagenrückseite	Sicherung mit Schutzeinrichtungen wie aus Tabelle 1 Nr. 11
12	Rüstbetrieb: Materialwechsel Einzugsstellen an Wicklern, Umlenkrollen und Spannvorrichtungen		Sicherung mit Schutzeinrichtungen wie aus Tabelle 1 Nr.12
13	Aufbringen des endlosen Wickelbandes auf das Gürtelpaket (Quetschstelle)	Bedienerseite	<ul style="list-style-type: none"> - Vorzugsweise feststehende trennende Schutzeinrichtung oder - Sicherung mit Schutzeinrichtungen wie aus Tabelle 1, Nr.1 <p style="margin-left: 20px;">falls die vorstehenden Maßnahmen nicht möglich sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kraftbegrenzung auf < 150 N und Flächenpressung < 50 N/cm² <p style="margin-left: 20px;">oder</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schalleiste
14	Wickelbandage abziehen		<ul style="list-style-type: none"> - Tippbetrieb (Fußschalter) mit einer maximalen Abziehggeschwindigkeit von 22 U/m (45m/min bei 650mm Gürteltrommeldurchmesser) <p style="margin-left: 20px;">Bei Anlagen, die über keinen SLS (safety limited speed) verfügen, ist es ausreichend, die Trommelgeschwindigkeit über Kategorie B (SPS) zu reduzieren.</p>

Tabelle 2: Schutzeinrichtungen für die Fertigung von Gürtelpaketen

Stand: 17.12.2017	Sicherheitseinrichtungen für gebrauchte Reifenaufbaumaschinen	 BG RCI Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
-------------------	--	--

5.3 Maschinen für den kompletten Rohlingsaufbau

Es sind alle Anforderungen aus den Tabellen 1 und 2 zu berücksichtigen. Zusätzlich sind folgende Maßnahmen erforderlich:


- Gefahrstellen, die durch die Transferbewegung von Karkasse oder Gürtelpaket hervorgerufen werden, müssen mit Schutzeinrichtungen wie aus Tabelle 1, Nr.1 gesichert werden.

6 Allgemeine Anforderungen an die Maschinensteuerung

In dem 2-stufigen Nachrüstungsprozess (siehe Abschnitt 1) sind folgende Anforderungen zu berücksichtigen:

- a. Bei hohen Risiken: tödliche Verletzungen sind möglich und häufige Eingriffe in den Gefahrenbereich (mehr als 10mal / Schicht): In Stufe 1 ist mindestens Kat. 1 nach DIN EN 954-1 zu realisieren. In Stufe 2 des Nachrüstungsprozesses ist mindestens Kat. 3 zu realisieren.
- b. Bei mittleren Risiken: keine tödlichen Verletzungen sind zu erwarten und keine Eingriffe in den Gefahrenbereich häufiger als 1 / Schicht: In Stufe 1 ist mindestens Kat. B zu realisieren. In Stufe 2 des Nachrüstprozesses ist mindestens Kat. 1 zu realisieren.
- c. Die Maschinensteuerung muss mindestens mit bewährten Bauteilen und nach bewährten Sicherheitsprinzipien aufgebaut sein - mit Ausnahme derjenigen Bereiche aus den Tabellen 1 und 2, für die ein-kanalige Strukturen in Kategorie B als ausreichend angesehen werden.
- d. Bei Bremseinrichtungen, die nicht aus bewährten Bauteilen bestehen, ist deren Funktion zu überwachen.
- e. Bei Anlagen, die über kein SLS (safety limited speed) oder STO (safe torque off) verfügen, ist es ausreichend, wenn mit Kategorie B abgesichert wird – ausgenommen sind Bereiche mit Risiken nach 6a.

Wenn mit der **vorhandenen** Steuerung realisierbar, sind folgende Funktionen umzusetzen:

Stand: 17.12.2017	Sicherheitseinrichtungen für gebrauchte Reifenaufbaumaschinen	 BG RCI Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
-------------------	--	--

- f. Für pneumatische Antriebe mit hohem Risiko gilt eine generelle Laufzeitüberwachung, um das Risiko des plötzlichen Anlaufs bei verklemmten Maschinenteilen zu vermeiden. Der Zylinder wird bei erkannter Störung automatisch auf beiden Seiten drucklos. Dabei dürfen keine zusätzlichen Gefährdungen entstehen.

Wenn diese Maßnahme mit der vorhandenen Steuerung nicht zu realisieren ist, ist dies bei Umrüstungen oder Erneuerungen der Steuerung zu berücksichtigen.

7 Bildanhang

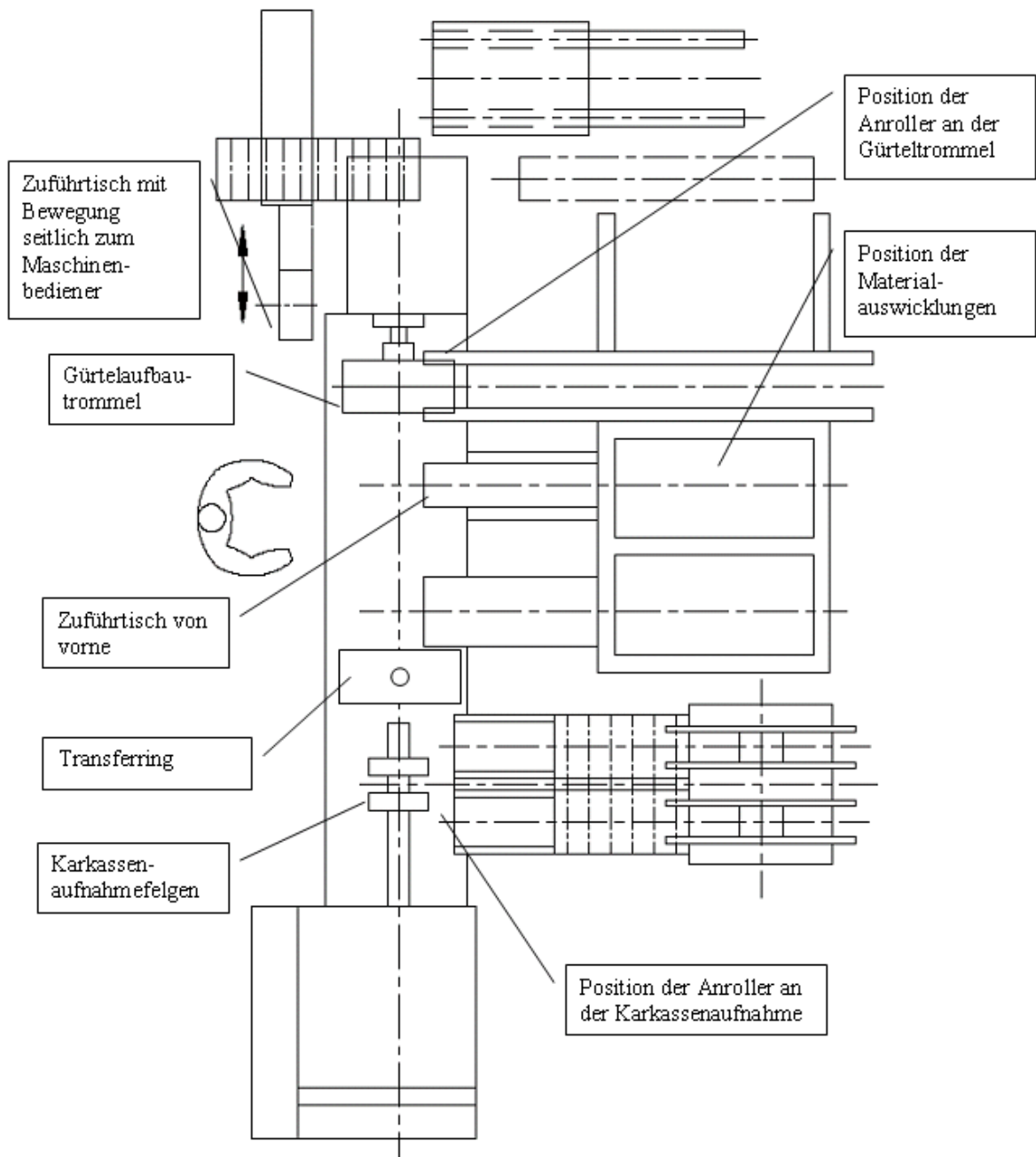


Abbildung 2: Aufbaumaschine mit Zuführung im Sichtbereich des Maschinenbedieners

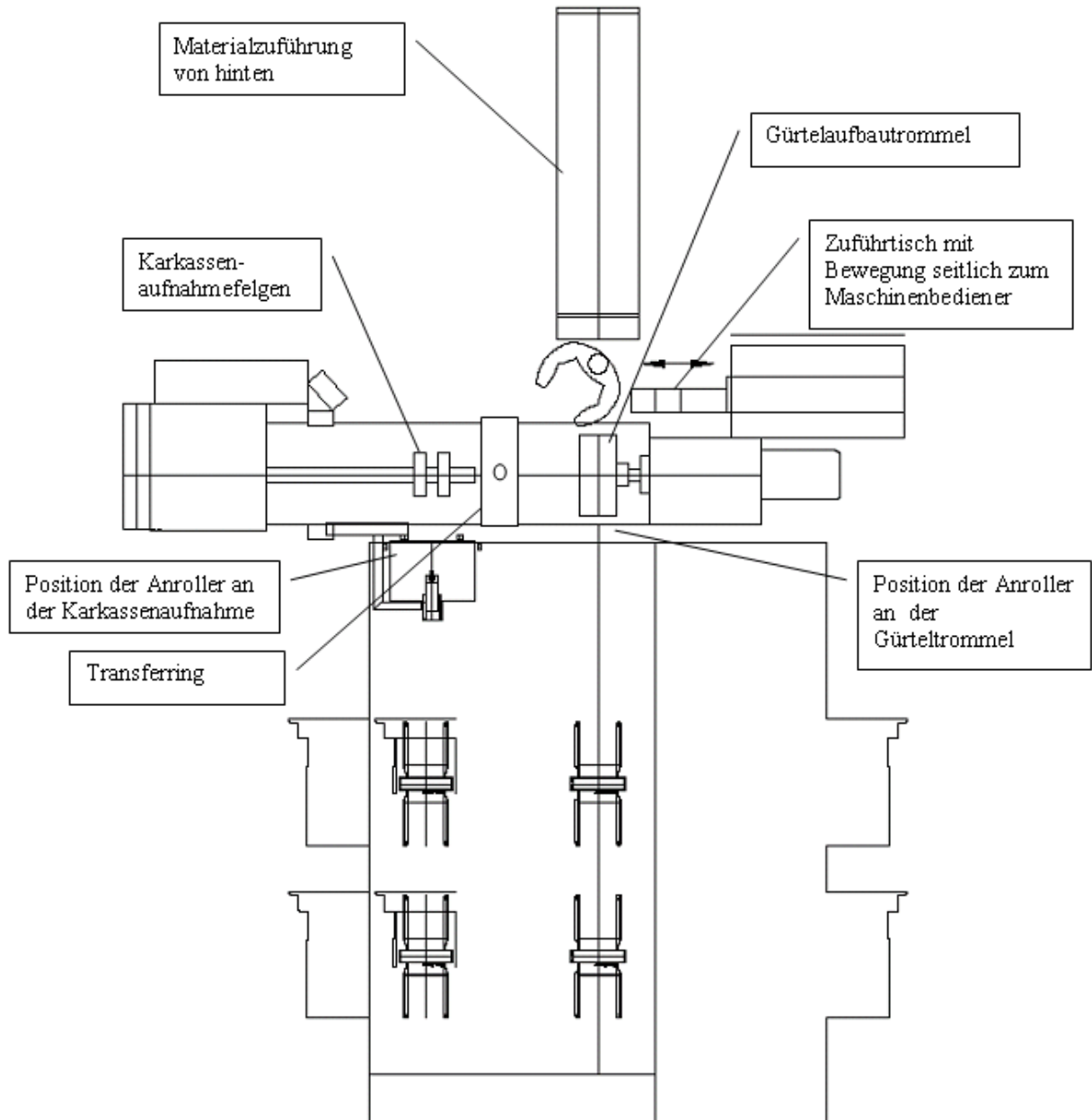


Abbildung 3: Aufbaumaschine mit Zuführung hinter dem Sichtbereich des Maschinenbediener

Stand: 17.12.2017

Sicherheitseinrichtungen für gebrauchte Reifenaufbaumaschinen

 **BG RCI**
Berufsgenossenschaft
Rohstoffe und chemische Industrie

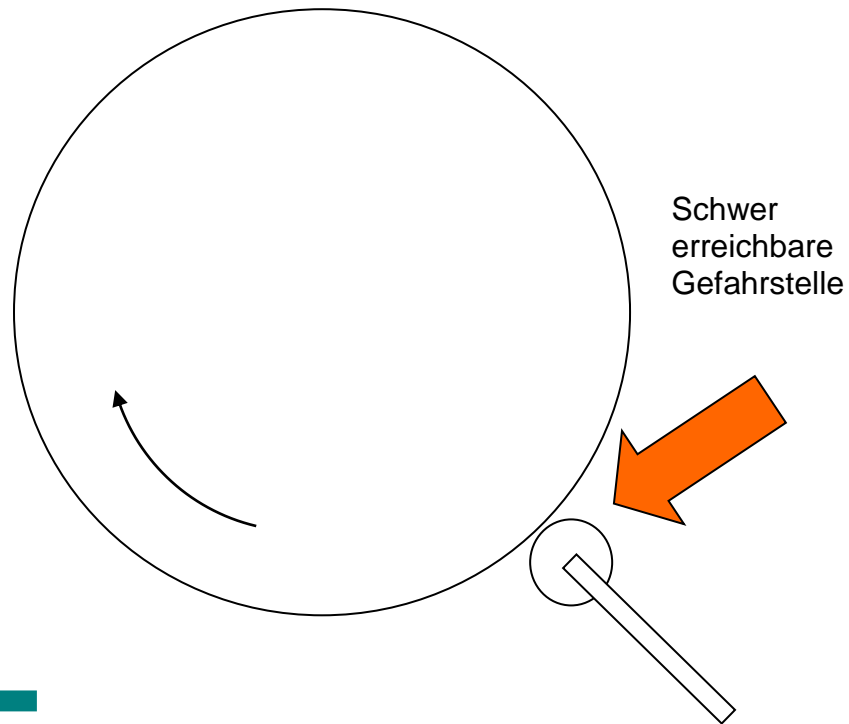


Abbildung 4: Schwer erreichbare Gefahrstelle

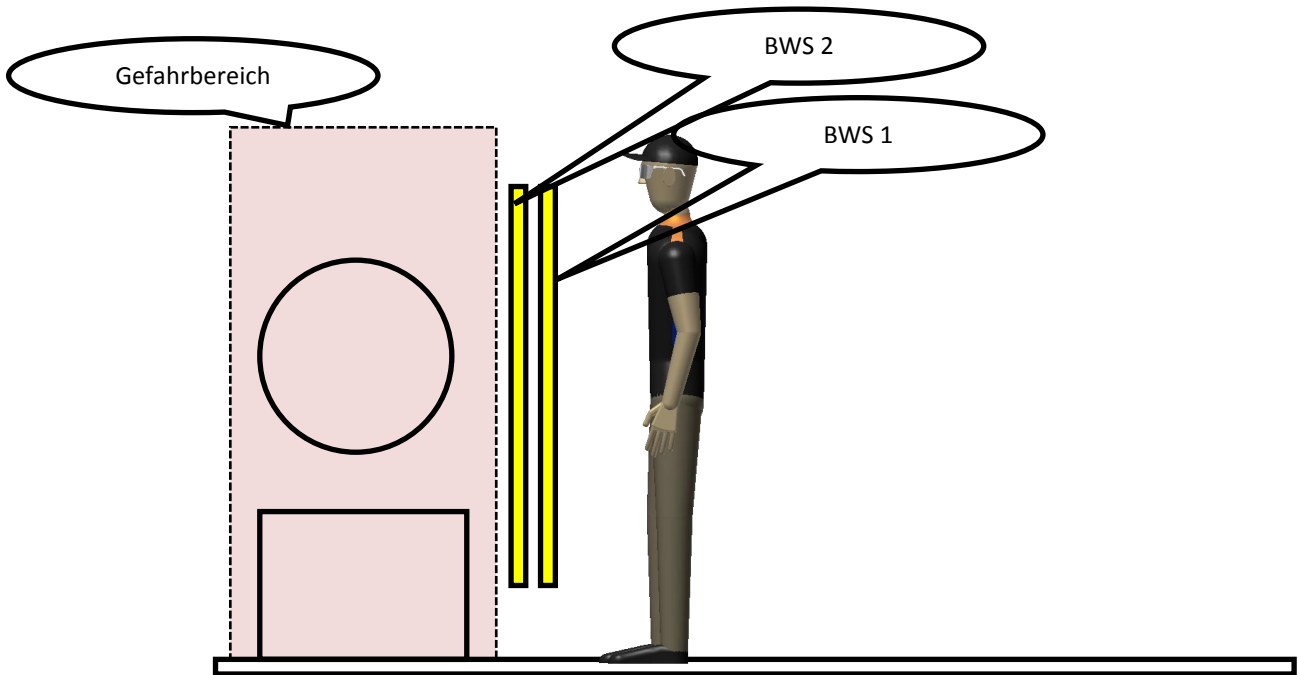


Abbildung 5: Richtungserkennung durch 2 parallel angeordnete BWS

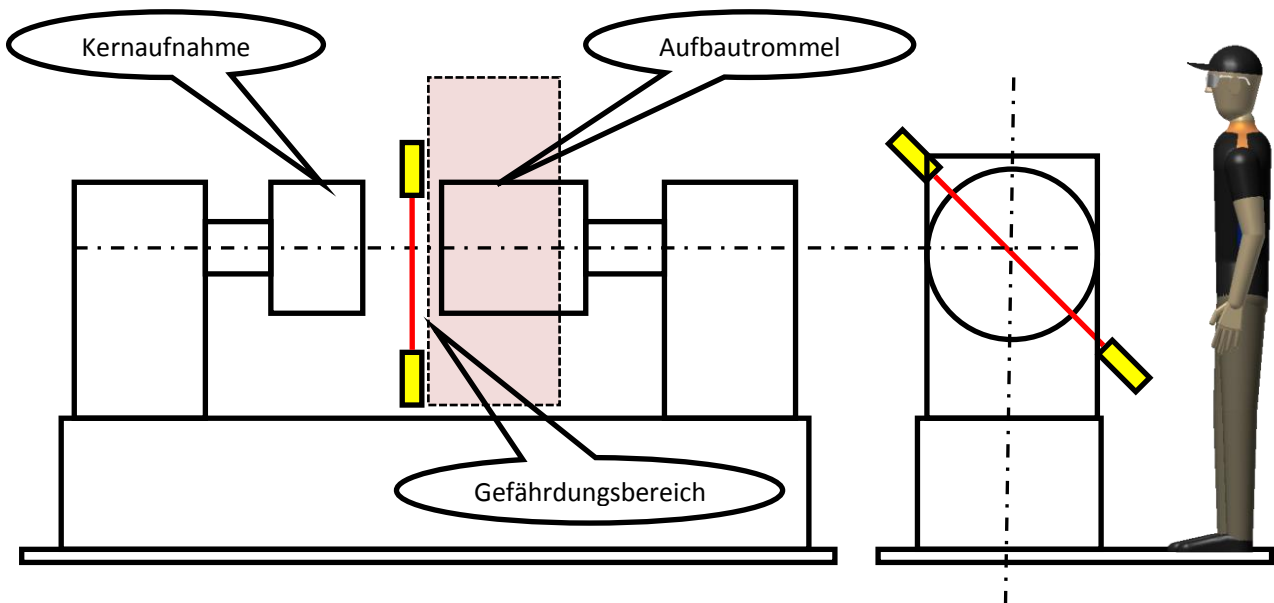


Abbildung 6: BWS zwischen Kernaufnahme und Trommel entsprechend Tabelle 1, Nr. 9

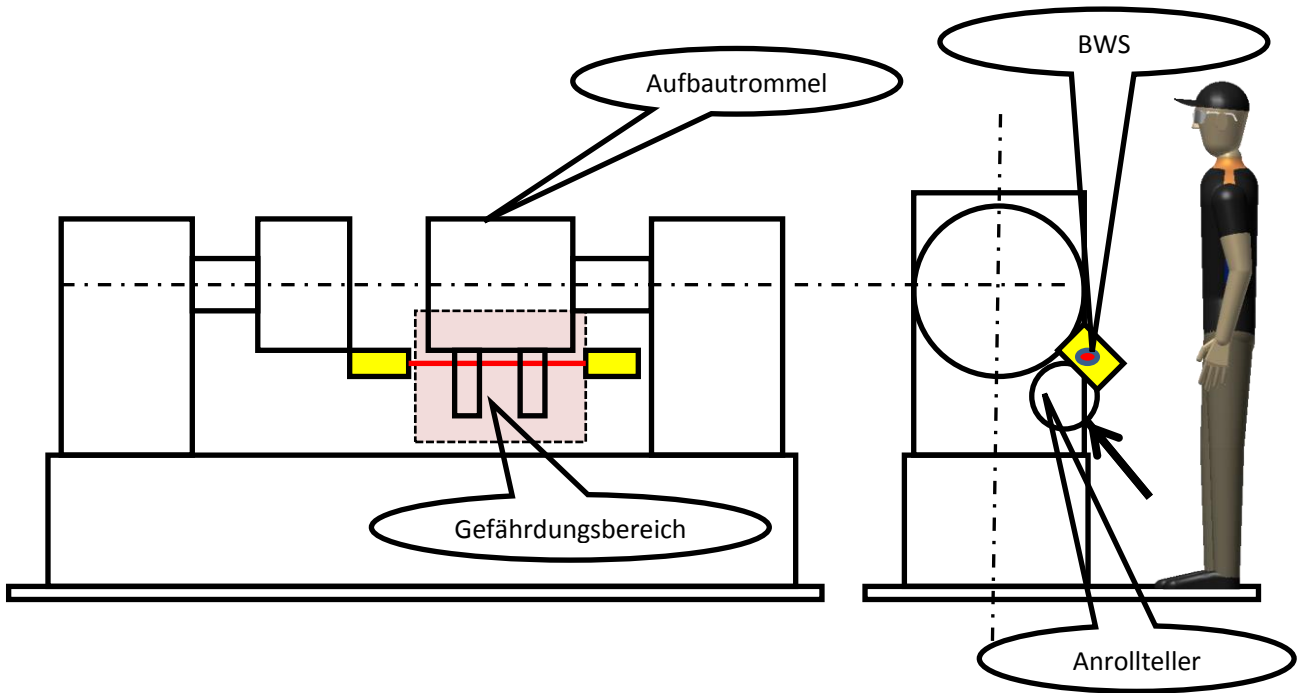


Abbildung 7: BWS für die Sicherung von Gefahrstellen im Bereich der Anroller nach Tabelle 1, Nr. 2a


Stand: 17.12.2017

Sicherheitseinrichtungen für gebrauchte Reifenaufbaumaschinen

 **BG RCI**
Berufsgenossenschaft
Rohstoffe und chemische Industrie



Abbildung 8: 2-stufige Reifenaufbaumaschine

Stand: 17.12.2017	Sicherheitseinrichtungen für gebrauchte Reifenaufbaumaschinen	 BG RCI Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
-------------------	--	--

8 Teilnehmerliste

An der Erarbeitung dieser Empfehlung waren folgende Berufsgenossenschaften, Verbände und Unternehmen beteiligt:

BG RCI

BG HM

VDMA, KuG

WdK


Reifenhäuser

Continental AG

Pirelli

Goodyear

Michelin

Stand: 17.12.2017	Sicherheitseinrichtungen für gebrauchte Reifenaufbaumaschinen	 BG RCI Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
-------------------	--	--

9 Literaturverzeichnis

EN 12453 Nutzungssicherheit kraftbetätigter Tore – Anforderungen

DIN EN ISO 13855: Sicherheit von Maschinen - Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen

DIN EN ISO 13857: Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen