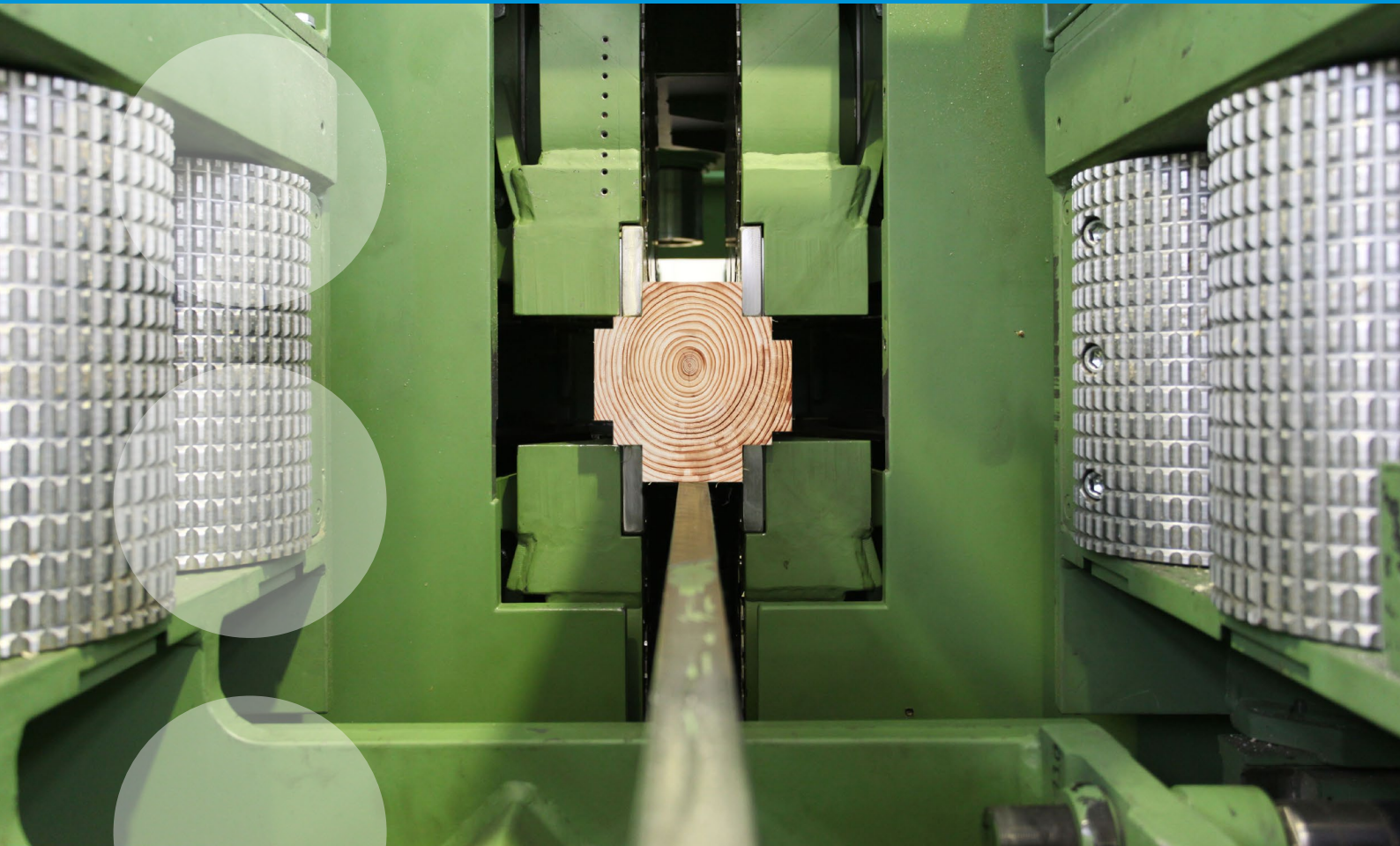


209-035

## DGUV Information 209-035



# Profilerspanerwerke

Arbeitssicherheit an Maschinen  
und Anlagen

## Impressum

Herausgegeben von: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV)  
Glinkastraße 40  
10117 Berlin  
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)  
E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)  
Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

Sachgebiet Holzbe- und -verarbeitung des  
Fachbereichs Holz und Metall der DGUV

Ausgabe: September 2023

Satz und Layout: Atelier Hauer + Dörfler, Berlin

Bildnachweis: Titelbild, Abb. 1, 4, 12, 15, 19, 21-24, 27, 30, 31, 33: © LINCK; Abb. 2, 3, 5, 46, 47: © HOLTEC GmbH & Co. KG; Abb. 6 links: © BGETEM, Abb. 6 rechts: © Haake Technik GmbH; Abb. 7, 8: © Peter Hartung; Abb. 9-11, 16, 17: © DGUV nach LINCK; Abb. 13: © Holzwerke Ladenburger; Abb. 14: © HIT Torgau; Abb. 18: © DGUV nach Esterer WD GmbH; Abb. 20: © DGUV; Abb. 25, 32, 41, 43-45, 49: © Holzwerk Schilling GmbH & Co KG; Abb. 26: © GP Wood Lissarda; Abb. 28, 29: © Esterer WD GmbH; Abb. 34-36: © SchwörerHaus KG; Abb. 37-39, 42: © DIN Deutsches Institut für Normung e. V; Abb. 40, 55: © Schilliger Holz AG; Abb. 48: © IFA; Abb. 50: © Kübler GmbH; Abb. 51: © Mayer GmbH; Abb. 52: © Holzwerke Riedlinger GmbH; Abb. 53: © TRIAX; Abb. 54: © Hördener Holzwerk GmbH

Copyright: Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt.  
Die Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung gestattet.

Bezug: Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter [www.dguv.de/publikationen](http://www.dguv.de/publikationen) › Webcode: p209035

# Profilzerspanerwerke

## Arbeitssicherheit an Maschinen und Anlagen

---

### Änderungen zur letzten Ausgabe von 12/2013:

Die vorhandene Schrift wurde redaktionell und inhaltlich überarbeitet und an den aktuellen Stand der Technik angepasst. Änderungen umfassen im Wesentlichen:

- Neu gefasst wurde Kapitel 2 zu den Aspekten für Beschaffung, Umbau und Handel von Maschinen und Anlagen. Hier sind die Anforderungen der Maschinenrichtlinie und die Verantwortung des Herstellers beschrieben.
  - Neu ist Kapitel 3 zum sicheren Betrieb von Maschinen und Anlagen gemäß der aktualisierten BetrSichV. Hier wird ausführlich auf das Thema Gefahrbereichssicherung eingegangen. Insbesondere werden die verschiedenen Rollen und Verantwortlichkeiten des Unternehmers als Betreiber und in besonderen Fällen auch als Hersteller beschrieben. Die Gefährdungen durch den entstehenden Holzstaub werden beschrieben.
  - Die Kapitel 7 „Instandhaltung, Reparatur und Entstörung“ sowie 8 „Anforderungen und Empfehlungen für die Ausführung bestimmter Anlagenteile“ wurden neu gefasst und inhaltlich ergänzt.
  - Zum Teil wurden die Bilder aktualisiert.
  - Die Tageslärm-Expositionswerte wurden in einer Tabelle zusammengefasst und in Kapitel 6 über Expositionen und Gefahrstoffe, zusammen mit dem Thema der Holzstaubabsaugung beschrieben.
  - Die Zusammenstellung der baujahrsabhängigen Bau- und Ausrüstungseigenschaften der Maschinen wurde auf den aktuellen Stand gemäß Maschinenrichtlinie reduziert.
  - Unterweisungshilfen wurden ergänzt und erstmals die Mustergefährdungsbeurteilungen für ausgewählte Maschinen und Anlagen verfasst. Diese sind im Anhang 4 enthalten und es wird auf die GB-online im BGHM-Extranet hingewiesen.
-

# Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite		
<b>1</b>	<b>Vorbemerkungen</b> .....	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>Beispiele für geeignete Schutzmaßnahmen in einzelnen Gefährdungsbereichen</b> .....	<b>23</b>
<b>2</b>	<b>Aspekte bei Beschaffung, Umbau und Handel von Maschinen und Anlagen</b> .....	<b>7</b>	4.1	Planung .....	23
2.1	Das sollten Sie als Betreibende wissen – rechtliche Grundlagen und Begriffe .....	7	4.2	Universal-Spanerlinie .....	24
2.1.1	Was ist eine „Maschine“ im Sinn der Maschinenrichtlinie? .....	7	4.2.1	Fertigungsablauf .....	24
2.1.2	Wer ist „Hersteller“ im Sinn der Maschinenrichtlinie? .....	7	4.2.2	Sicherheitstechnisches Grundkonzept .....	25
2.1.3	Pflichten des „Herstellers“ .....	8	4.3	Universal-Spanerlinie Einzelmaschinen .....	27
2.2	Beispiele aus der Praxis .....	8	4.3.1	Blockzug zur Spanerlinie .....	27
2.2.1	Maschinen für den Eigengebrauch (Eigenbau-Maschinen) .....	8	4.3.2	Anlagenbereich Einzugs- und Zentriereinrichtung mit Parallelzerspaner, Profil-Frässaggregaten, Mehrblatt- Kreissägeaggregaten und Auszugswerk mit Seitenwarenabscheidung .....	28
2.2.2	Gebrauchtmaschinen – Handel .....	8	4.4	Profilierlinie .....	29
2.2.3	Verkettete Maschinen (Gesamtheit von Maschinen) .....	9	4.4.1	Verfahren und Fertigungsablauf .....	29
2.2.4	Wesentliche Veränderungen von Maschinen (Umbauten an Maschinen und Maschinenanlagen) .....	9	4.4.2	Sicherheitstechnisches Grundkonzept .....	31
<b>3</b>	<b>Anforderungen an den sicheren Betrieb von Maschinen und Maschinenanlagen</b> .....	<b>11</b>	4.4.3	Messschaltung .....	34
3.1	Rechtliche Grundlagen .....	11	4.4.4	Messplatz .....	35
3.2	Sichere Verwendung von Maschinen und Maschinenanlagen .....	11	4.5	Profilierlinie Einzelmaschinen .....	36
3.3	Gefahrbereichssicherung .....	13	4.5.1	Blockzug zur Profilierlinie .....	37
3.3.1	Kritische Punkte bei der Gefahrbereichssicherung .....	13	4.5.2	Anlagenbereich Einzugs- und Zentriereinrichtung mit Parallelzerspaner .....	38
3.3.2	Risikobeurteilung, Gefährdungsbeurteilung und Konzeption der Gefahrbereichssicherung .....	13	4.5.3	Blockwendevorrichtung .....	39
3.3.3	Hinweise zur Gestaltung der Gefahrbereichssicherung .....	14	4.5.4	Anlagenbereich Einzugs- und Zentriereinrichtung mit Parallelzerspaner, Profil-Fräs-, Profil-Kreissägenaggregaten .....	40
3.3.4	Hinweise zur Ausführung der Sicherheitseinrichtungen .....	16	4.5.5	Druckrollenportal mit Seitenwarenabscheidung .....	42
3.3.5	Organisatorische Maßnahmen .....	20	4.5.6	Anlagenbereich Einzugs- und Zentriereinrichtung mit Profil-Frässaggregaten und Nachschnittsäge .....	43
			4.5.7	Seitenwarenabscheider nach Nachschnittsäge .....	44
			<b>5</b>	<b>Fördereinrichtungen – Beispiele</b> .....	<b>46</b>
			5.1	Stetigförderer zwischen den Anlagenbereichen .....	46
			5.2	Winkelübergabe .....	49

	Seite		Seite	
<b>6</b>	<b>Expositionen und Gefahrstoffe</b> .....	<b>51</b>	<b>Anhang 1</b> .....	<b>63</b>
6.1	Tages-Lärmexpositionspegel für Arbeitsplätze im Profilerspanerwerk.....	51	Vorschriften und Regeln .....	63
6.2	Holzstaub und Späne als Gefahrstoff im Sägewerk .....	51	Bestimmungen der Feuerversicherer .....	64
6.2.1	Brand- und Explosionsgefahren .....	51	Sonstige Schriften .....	64
6.2.2	Gesundheitsgefahren .....	52	<b>Anhang 2</b> .....	<b>65</b>
6.2.3	Schlussfolgerungen .....	53	Unterweisungshilfen und Formblätter .....	65
6.2.4	Arbeitsmedizinische Vorsorge .....	53	<b>Anhang 3</b> .....	<b>81</b>
<b>7</b>	<b>Instandhaltung, Reparatur und Entstörung</b> .....	<b>54</b>	Bau- und Ausrüstungsanforderungen .....	81
7.1	Anmerkungen für eine sichere Instandhaltung .....	54	<b>Anhang 4</b> .....	<b>85</b>
7.2	Organisation der Arbeiten .....	55	Muster-Gefährdungsbeurteilungen .....	85
<b>8</b>	<b>Anforderungen und Empfehlungen für die Ausführung bestimmter Anlagenteile</b> .....	<b>56</b>		
8.1	Verriegelungsschaltungen .....	56		
8.2	Sicherheitstechnische Steuerungen .....	56		
8.2.1	Sicherheits-SPS .....	58		
8.2.2	Maßnahmen gegen unerwarteten Maschinenanlauf bei Steuerung über einen Schalter mit Selbsthaltung .....	58		
8.3	Einrichtungen für Wartungsarbeiten – Abschmierarbeiten .....	58		
8.3.1	Betriebsart „Schmierschaltung“ .....	59		
8.3.2	Betriebsart „Winterschaltung“ .....	59		
8.4	Betriebsarten zum Entstören von Kreissägemaschinen und Profilerspanern .....	59		
8.4.1	Betriebsart „Hand“ .....	59		
8.4.2	Betriebsart „Störungsbeseitigung bei eingeschalteten Werkzeugaggregaten“ .....	59		
8.5	Maßnahmen gegen Absturz .....	60		
8.6	Maßnahmen gegen Brände und Explosionen .....	62		
8.6.1	Absaugen von Holzstaub an der Entstehungsstelle .....	62		
8.6.2	Regelmäßige Reinigungsarbeiten .....	62		
8.6.3	Vorkehrungen bei Schweiß- und Trennschleifarbeiten .....	62		

# 1 Vorbemerkungen

Diese DGUV Information richtet sich an die Unternehmerinnen und Unternehmer und an die Beschäftigten der Sägewerksindustrie und soll eine praktische Hilfe für die Auswahl und den Einsatz von Schutzmaßnahmen bei Profilerspanern bieten.

Die im Folgenden beschriebenen sicherheitstechnischen Lösungen sind nach den Erfahrungen der Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM) geeignet, Risiken zu mindern und Unfälle zu vermeiden. Sie haben sich in der Praxis bewährt.

**Die in dieser DGUV Information beschriebenen technischen Lösungen und Beispiele schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus. Technische Regeln anderer Mitgliedsstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum können ebenfalls zur Beurteilung der Gefährdungen herangezogen werden.**

Die zusammengestellten Informationen über die Maschinen und Anlagen richten sich an die Betreiber. Hier werden Beispiele für den sicheren Betrieb gegeben, die die Anforderungen der im Jahr 2015 geänderten Betriebssicherheitsverordnung erfüllen können.

In den Mustergefährdungsbeurteilungen im Anhang dieser Schrift ist eine Auswahl von Schutzmaßnahmen für den sicheren Betrieb von Maschinen und Anlagen zusammengestellt. Sie stellen Beispiele dar und müssen für jeden Betrieb individuell angepasst und gegebenenfalls ergänzt werden.

Die Mitgliedsbetriebe der BGHM können zum Beispiel auf der Internetseite [www.bghm.de](http://www.bghm.de) über den kennwortgeschützten Online-Bereich „meineBGHM“ eine Gefährdungsbeurteilung online erstellen. Außerdem stehen die Mustergefährdungsbeurteilungen für den „Musterbetrieb Sägewerk“ auf [www.bghm.de](http://www.bghm.de) unter dem [Webcode 1286](#) zum Download zur Verfügung.

## **Anhänge:**

Im **Anhang 1** werden wesentliche Gesetze, Verordnungen, Vorschriften, Regeln, Normen und weitere Informationen aufgeführt, die für das Betreiben sowie für den Bau von Maschinen und Anlagen notwendig sind.

Die Inhalte für die Unterweisung der Beschäftigten leiten sich aus der individuellen Gefährdungsbeurteilung für den Betrieb ab. Für die Durchführung der Unterweisung können eine Reihe von Unterweisungshilfen, wie Filme, Präsentationen oder Bilder genutzt werden. Eine Sammlung von häufig verwendeten Unterweisungshilfen und Formblättern befindet sich zum Beispiel auf der Internetseite der BGHM unter dem Stichwort „Praxishilfen“ und in der vorliegenden Schrift im **Anhang 2**.

Der **Anhang 3** enthält Informationen zur Beschaffenheit und Ausführung von Maschinen und Anlagen, die dem aktuellen Stand der Technik zum Zeitpunkt der Erstellung der DGUV Information entsprechen. Sie sollen als Hilfe und Grundlage für die Beurteilung eines Nachrüstbedarfs dienen.

Im **Anhang 4** finden Sie eine Liste der Muster-Gefährdungsbeurteilungen für verschiedene Anlagenbereiche. Sie hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Gefährdungsbeurteilungen müssen den Anforderungen der einschlägigen Rechtsvorschriften entsprechen und vom Unternehmer oder von der Unternehmerin erforderlichenfalls ergänzt und an die individuellen betrieblichen Gegebenheiten und Fertigungsabläufe angepasst werden. Die Form der Gefährdungsbeurteilung ist nicht vorgeschrieben.

## 2 Aspekte bei Beschaffung, Umbau und Handel von Maschinen und Anlagen

### 2.1 Das sollten Sie als Betreibende wissen – rechtliche Grundlagen und Begriffe

Vor dem 01.01.1993 wurden Maschinen nach den Beschaffenheitsanforderungen der damals gültigen Unfallverhütungsvorschriften (UVVen) gebaut. In der Übergangszeit vom 01.01.1993 bis 31.12.1994 konnte der Hersteller entweder den UVVen oder den Anforderungen der Europäischen Maschinenrichtlinie (MRL) gemäß bauen.

In Deutschland ist die Europäische Maschinenrichtlinie 2006/42/EG durch die 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (9. ProdSV) in nationales Recht umgesetzt worden. Seit dem 01.01.1995 ist die Erfüllung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der Maschinenrichtlinie beim Entwurf und Bau von Maschinen, Sicherheitsbauteilen, und anderen unter die Richtlinie fallenden Produkten, für den Hersteller obligatorisch. Ohne die Konformitätserklärung und das CE-Zeichen darf die Maschine nicht in Verkehr gebracht werden.



#### Hinweis

Es gilt zu beachten, dass die neue Maschinenverordnung (EU 2023/1230) zum Stichtag 20.1.2027 die Maschinenrichtlinie ablöst und in Kraft tritt. Ab diesem Datum müssen sämtliche in Verkehr gebrachte Maschinen der Maschinenverordnung entsprechen. Änderungen aus der neuen Verordnung werden in dieser Schrift nicht berücksichtigt.

#### 2.1.1 Was ist eine „Maschine“ im Sinn der Maschinenrichtlinie?

*Im Sinn der Richtlinie gilt als „Maschine“ eine mit einem anderen Antriebssystem als der unmittelbar eingesetzten menschlichen oder tierischen Kraft ausgestattete oder dafür vorgesehene Gesamtheit miteinander verbundener Teile oder Vorrichtungen, von denen mindestens eins beweglich ist und die für eine bestimmte Anwendung zusammengefügt sind.*

Der Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie umfasst:

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

Eine „Gesamtheit von Maschinen“ wird ebenfalls als „Maschine“ betrachtet. Das sind zum Beispiel verkettete Anlagen oder auch Einzelmaschinen mit den dazugehörigen Schnittstellen zu anderen Anlagenteilen. Voraussetzung ist, dass zwischen den einzelnen Maschinen sowohl ein produktionstechnischer als auch ein steuerungstechnischer Zusammenhang besteht.

#### 2.1.2 Wer ist „Hersteller“ im Sinn der Maschinenrichtlinie?

Laut Maschinenrichtlinie beziehungsweise 9. ProdSV ist ein Hersteller dafür verantwortlich, eine Maschine oder eine unvollständige Maschine zu konstruieren und/oder zu bauen und dafür zu sorgen, dass die Maschine oder die unvollständige Maschine mit der Maschinenrichtlinie, in Bezug auf das Inverkehrbringen (erstmaliges Bereitstellen in der Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (EWG)) unter ihrem eigenen Namen oder Warenzeichen oder für den Eigengebrauch, übereinstimmt. Wenn kein Hersteller existiert, wird jede natürliche oder juristische Person, die eine von dieser Richtlinie erfasste Maschine oder unvollständige Maschine in Verkehr bringt oder in Betrieb nimmt, als Hersteller betrachtet.

Beim Kauf einer neuen Maschine ist der Lieferant in der Regel der Hersteller. Es gibt Fälle, in denen der Hersteller nicht eindeutig benannt ist. Das kann vorkommen, wenn durch den Kunden oder die Kundin bereits vorhandene alte Anlagen umgebaut oder ergänzt werden oder, wenn Maschinen von verschiedenen Lieferanten zusammengefügt werden. Die Maschinen unterliegen in ihrer Gesamtheit der Maschinenrichtlinie und für die Anlage muss gegebenenfalls die „Gesamtkonformität“ erklärt werden. In solchen Fällen sollte vorab geklärt und vertraglich festgelegt werden, wer die Herstellerpflichten übernimmt.

Hersteller sind also in der Regel Personen, die Maschinen bauen, aber auch importieren oder damit handeln. Häufig werden Betreibende eines Sägewerks auch zum „Hersteller“, zum Beispiel dann, wenn sie

- Maschinen in einer bestehenden Anlage ergänzen oder tauschen,
- Maschinen selbst bauen,
- mehrere Maschinen zu einer Gesamtheit zusammenfügen,
- Maschinen oder Anlagen wesentlich verändern.

Das gilt auch dann, wenn sie Maschinen und Anlagen, für die kein anderer Hersteller mehr verantwortlich ist, wieder in Betrieb nehmen. Sie werden damit selbst zum „Hersteller“.

### 2.1.3 Pflichten des „Herstellers“

Der Hersteller muss folgende gesetzliche Pflichten erfüllen:

- Sicherstellen, dass die Maschine den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen gemäß Anhang I der MRL entspricht.
- Konformitätsbewertungsverfahren durchführen.
- Vorgeschriebene technischen Unterlagen erstellen.
- Betriebsanleitung zur Verfügung stellen.
- Gegebenenfalls Warnhinweise in Bezug auf die Restrisiken anbringen.
- EG-Konformitätserklärung ausstellen.
- CE-Kennzeichnung anbringen.

Die Betriebsanleitung ist gemäß der Maschinenrichtlinie ein wesentlicher Bestandteil der Maschine. Sie gehört zum Lieferumfang. In der Betriebsanleitung muss der Hersteller Empfehlungen zu Verhaltens- und Qualifikationsanforderungen der Maschinenbedienpersonen geben. Er muss auf die bestehenden Restrisiken hinweisen, Warnhinweise auf vorhersehbare Fehlanwendungen geben und die eventuell benötigten Persönlichen Schutzausrüstungen (PSA) zur Vermeidung von Gefährdungen benennen. Die Betriebsanleitung muss in der Sprache des Verwendungslands abgefasst sein.

Mit der Konformitätserklärung und der Vergabe des CE-Kennzeichens dokumentiert der Hersteller grundlegende Anforderungen der Maschinenrichtlinie in Bezug auf die Maschine/Anlage einzuhalten.

## 2.2 Beispiele aus der Praxis

### 2.2.1 Maschinen für den Eigengebrauch (Eigenbau-Maschinen)

Wird eine Maschine von einem Betreiber für den Eigengebrauch hergestellt und erstmals in Betrieb genommen, gilt sie als neue Maschine und fällt in den Anwendungsbereich des Produktsicherheitsgesetzes (ProdSG) sowie unter die Maschinenrichtlinie. Betreiber sind damit auch Hersteller und müssen die Herstellerpflichten gemäß ProdSG und 9. ProdSV erfüllen.

### 2.2.2 Gebrauchtmaschinen – Handel

In der Branche ist es üblich, gebrauchte Maschinen zu verkaufen (auf dem Markt bereitstellen) oder zu kaufen und wieder in Betrieb zu nehmen. Dabei muss Folgendes beachtet werden:

Für den Verkauf gilt das Produktsicherheitsgesetz (ProdSG). Demnach müssen Gebrauchtmaschinen mindestens dem Stand der Technik zum Zeitpunkt ihres Inverkehrbringens (erstmalig auf dem Markt der EU bereitgestellt) entsprechen.

- Bei **Gebrauchtmaschinen mit Baujahr vor 1995** ist das in der Regel der Fall, wenn die Forderungen der zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften eingehalten werden.
- Bei **Gebrauchtmaschinen mit Baujahr ab 1995** ist das in der Regel der Fall, wenn die Forderungen des Anhangs I der Maschinenrichtlinie erfüllt werden und besonders die harmonisierten Normen der EU Beachtung finden.

Unabhängig davon muss jedoch immer Folgendes beachtet werden: Ein Produkt darf nur auf dem Markt bereitgestellt werden, wenn es sicher ist. Das bedeutet, dass es bei bestimmungsgemäßer oder vorhersehbarer Verwendung die Sicherheit und Gesundheit von Personen nicht gefährdet.

Gebrauchtmaschinen können unter bestimmten Voraussetzungen auch als „unsichere Maschinen“ gehandelt werden, sofern der Käufer oder die Käuferin über den unsicheren Zustand ausreichend informiert wird (siehe § 1 Abs. 3 Nr. 2 ProdSG).



Es ist nicht zwingend notwendig, dass die gebrauchte Maschine ein CE-Zeichen aufweist. Der Umstand sollte aber für die Rechtssicherheit im Kaufvertrag festgehalten werden. Sie müssen jedoch beachten, dass derartige Maschinen in dem Zustand nicht betrieben werden dürfen (siehe Abschnitt 3 „Anforderungen an den sicheren Betrieb von Maschinen und Maschinenanlagen“).

**Kauft ein Betreiber eine gebrauchte Maschine oder baut eine Maschine um, muss er sich vor dem erneuten Einsatz vergewissern, dass die Maschine die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung erfüllt.**

**Anmerkung:** Der Umbau der Maschine darf nicht zu einer wesentlichen Veränderung führen, da die Maschine sonst als „neue Maschine“ gilt und der aktuellen Maschinenrichtlinie unterliegt (siehe Abschnitt 2.2.4).

### 2.2.3 Verkettete Maschinen (Gesamtheit von Maschinen)

Komplexe Anlagen, wie Fertigungslinien, einzelne zusammenhängende Anlagenteile von Großanlagen oder aus mehreren Maschinen bestehende Spezialmaschinen sind in ihrer Gesamtheit als Maschinen anzusehen. Sie müssen einen produktionstechnischen und sicherheitstechnischen Zusammenhang aufweisen.

Dazu gehören zum Beispiel:

- automatische Rundholz-Zuführung mit integrierter Ent-rindung vom Aufgabeförderer bis zum Abwurf vor die Einschnittanlage
- Gatter mit automatisiertem Abzugsrollengang und weiterführenden Querförderern
- automatische Sortier- und Stapelanlage
- Förderanlagen mit integrierter Durchlaufkappung etc.

Eine Gesamtheit von Maschinen kann aus einer Kombination verschiedener Komponenten, wie neuen, gebrauchten, unvollständigen und Eigenbaumaschinen, bestehen. Ein produktionstechnischer Zusammenhang besteht, wenn die einzelnen Maschinen räumlich zusammenhängend angeordnet sind, sie zusammen auf ein bestimmtes Ziel hinwirken, zum Beispiel auf die Herstellung eines Produkts, und durch eine übergeordnete Steuerung oder eine gemeinsame Befehlseinrichtung betätigt werden.

Der sicherheitstechnische Zusammenhang besteht, wenn ein Ereignis, das bei einem Bestandteil der Anlage auftritt, zu einer Gefährdung an einem anderen Bestandteil führen kann.

Lassen sich die Gefährdungen durch einfache technische und willensunabhängige Schutzmaßnahmen beseitigen oder auf ein akzeptables Risiko reduzieren, können die Maschinen als Einzelmaschinen betrachtet werden.

Die „Gesamtheit von Maschinen“ (Maschinenanlage) ist wie „eine Maschine“ zu betrachten. Der Hersteller muss seine Pflichten gemäß ProdSG und 9. ProdSV erfüllen.

In der Praxis kann es möglicherweise durch die Gestaltung der Schnittstellen vermieden werden, dass eine erneute Erklärung der Gesamtkonformität für die umgestaltete Anlage notwendig ist. In diesem Zusammenhang wird die Einbindung von Fachleuten der BGHM, DGUV oder der Herstellerfachverbände empfohlen.

Grundsätzlich muss für verkettete Anlagen ein schlüssiges, plausibles und praktikables Sicherheitskonzept entwickelt werden. Die Ergebnisse der BGHM-internen Unfallstatistik zeigen, dass die Sicherheitskonzepte oft unzureichend geplant und/oder umgesetzt worden sind. Es ist dabei wichtig, sowohl die Wechselwirkungen und Abhängigkeiten der Anlagen als auch die Schnittstellen zwischen den Einzelmaschinen zu betrachten.

### 2.2.4 Wesentliche Veränderungen von Maschinen (Umbauten an Maschinen und Maschinenanlagen)

In Unternehmen kommt es häufig vor, dass Maschinen an eigene spezielle Anforderungen der Fertigung angepasst werden müssen. Einige Betreibende konstruieren zum Beispiel einen Teil ihrer Maschinen selbst, entwickeln oder verändern die Steuerungen oder bauen alte Maschinen komplett um. In solchen Fällen muss geprüft werden, ob es sich um eine wesentliche Veränderung der Maschine handelt.

Die „Wesentliche Veränderung“ von Produkten ist im ProdSG geregelt. Eine Erläuterung zur Auslegung des Begriffs steht im Interpretationspapier des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) und der Länder

zum Thema „Wesentliche Veränderung von Maschinen“  
Bei jeder Veränderung, wie:

- Erhöhung der Leistung der Maschine,
  - Funktionsänderungen,
  - Änderung der bestimmungsgemäßen Verwendung,
  - Änderungen der Sicherheitstechnik,
- muss deren sicherheitsrelevante Auswirkung untersucht werden.

Wenn eine neue Gefährdung vorliegt und/oder sich ein vorhandenes Risiko erhöht hat, müssen Sie sich folgende Fragen stellen:

1. Sind die bereits vorhandenen Schutzmaßnahmen auch für die neue Situation ausreichend, sodass die Maschine nach wie vor als sicher angesehen werden kann?
2. Kann bei nicht mehr ausreichend vorhandener Sicherheit die veränderte Maschine mit einfachen Schutzeinrichtungen wieder in einen sicheren Zustand gebracht werden? Dabei muss die einfache Schutzeinrichtung das Risiko beseitigen oder ausreichend minimieren.

Kann mindestens eine der beiden Fragen mit „Ja“ beantwortet werden, liegt keine wesentliche Veränderung der Maschine vor. Müssen beide Fragen mit „Nein“ beantwortet werden, liegt eine wesentliche Veränderung der Maschine vor. Als Schutzeinrichtung in dem Sinn bezeichnet man zum Beispiel ein Schutzgitter oder eine Abdeckung.

Als einfache Schutzeinrichtungen gelten auch elektrisch abgefragte Türen oder Lichtschranken, die nicht erheblich in die bestehende sicherheitstechnische Steuerung der Maschine eingreifen. Das bedeutet, dass durch die Schutzeinrichtungen lediglich Signale verknüpft werden, auf deren Verarbeitung die vorhandene Sicherheitssteuerung bereits ausgelegt ist. Das gilt auch dann, wenn, unabhängig von der vorhandenen Sicherheitssteuerung, ausschließlich das sichere Stillsetzen der gefahrbringenden Maschinenfunktion bewirkt wird.

Werden Bauteile der Maschine durch identische Bauteile oder Bauteile mit identischer Funktion und identischem Sicherheitsniveau ersetzt, muss das nicht als wesentliche Veränderung betrachtet werden. Das gilt ebenso für den Einbau von Schutzeinrichtungen, die zu einer Erhöhung des Sicherheitsniveaus der Maschine führen und die darüber hinaus keine zusätzlichen Funktionen ermöglichen.

Eine wesentlich veränderte Maschine wird wie eine neue Maschine behandelt. Damit wird die Person, die für die wesentliche Veränderung verantwortlich ist, zum Hersteller und muss deshalb die Herstellerpflichten gemäß ProdSG und 9. ProdSV erfüllen.



#### Hinweis

Detaillierte Angaben und weitere Hinweise zu den einzelnen Themen können im Rahmen der vorliegenden Schrift nicht gegeben werden. Stattdessen verweisen wir auf die im Anhang 1 aufgeführten Schriften und empfehlen Ihnen, sich von Fachleuten beraten zu lassen, zum Beispiel von denen der BGHM, der DGUV oder der Herstellerverbände.

# 3 Anforderungen an den sicheren Betrieb von Maschinen und Maschinenanlagen

## 3.1 Rechtliche Grundlagen

Unternehmerinnen und Unternehmer müssen im Bereich des Arbeitsschutzes vorrangig das staatliche Regelwerk einhalten. Dazu gehören in Bezug auf den sicheren Betrieb von Maschinen und Maschinenanlagen:

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Biostoffverordnung (BioStoffV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Lärm- und Vibrations Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)
- Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV)
- PSA-Benutzungsverordnung (PSA-BV)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)

Neben dem staatlichen Regelwerk ist nach deutschem Arbeitsschutzrecht auch das autonome Regelwerk der Unfallversicherungsträger heranzuziehen. Verpflichtend ist somit auch die Einhaltung von DGUV Vorschriften, die auf den Internetseiten der Unfallversicherungsträger veröffentlicht sind.

Einheitlich für alle Unternehmen gilt zum Beispiel die DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“, in der unter anderem die Pflichten der Unternehmer, der Unternehmerinnen und der Versicherten (Beschäftigte in den Unternehmen) und die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes festgelegt sind.

In der DGUV Vorschrift 2 „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“ ist die sicherheitstechnische und arbeitsmedizinische Betreuung der Unternehmen geregelt. Für Betriebe mit bis zu 50 Beschäftigten kann der Unternehmer oder die Unternehmerin ein Zertifikat erwerben und damit die Betreuungspflicht selbst erfüllen. Eine Fachkraft für Arbeitssicherheit sollte dabei beratend tätig sein. Ohne das Zertifikat muss eine Fachkraft für Arbeitssicherheit das Unternehmen betreuen. Eine arbeitsmedizinisch ausgebildete Person muss der Unternehmerin oder dem Unternehmer und den Beschäftigten in jedem Fall als Ansprechperson beratend zur Verfügung stehen.

In Sägewerken gelten unter anderen auch die DGUV Vorschriften 3 und 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ und die DGUV Vorschriften 68 und 69 „Flurförderzeuge“. Die DGUV Vorschriften sind im Sägewerk als anerkannter Stand der Technik zu betrachten. Als Hilfestellung bei der Umsetzung sowohl staatlicher als auch autonomer Vorschriften dienen DGUV Regeln und als weitere unverbindliche Handlungshilfen zum Beispiel DGUV Informationen und DGUV Grundsätze.

## 3.2 Sichere Verwendung von Maschinen und Maschinenanlagen

Für die Verwendung der Maschinen und Maschinenanlagen gilt seit 2015 die „Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ (Betriebssicherheitsverordnung - BetrSichV).

Während die Beschäftigten Arbeitsmittel verwenden, sollen ihre Sicherheit und ihr Gesundheitsschutz gewährleistet sein. Dabei spielt die Auswahl geeigneter Arbeitsmittel und deren sichere Verwendung, die geeignete Gestaltung von Arbeits- und Fertigungsverfahren, die Qualifikation und die Unterweisung der Beschäftigten eine wichtige Rolle.

Arbeitsmittel sind zum Beispiel Werkzeuge, Geräte, Maschinen oder Anlagen. Die Verwendung von Arbeitsmitteln umfasst jede Tätigkeit damit. Dazu gehören auch das Montieren und Installieren, Bedienen, An- oder Abschalten oder Einstellen, Gebrauchen, Betreiben, Instandhalten, Reinigen, Prüfen, Umbauen, Erproben, Demontieren, Transportieren und Überwachen.

Verantwortlich für die sichere Verwendung der Arbeitsmittel sind die Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber. Sie dürfen Arbeitsmittel erst freigeben, nachdem

1. eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt worden ist,
2. die dabei ermittelten Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik getroffen worden sind.
3. festgestellt wurde, dass die Verwendung der Arbeitsmittel nach dem Stand der Technik sicher ist.

### Stand der Technik

Der Stand der Technik, nach § 2 BetrSichV:

- Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen
- praktische Eignung zum Schutz der Gesundheit und Sicherheit scheint gesichert
- vergleichbare Lösungen mit Erfolg erprobt

Beim Verwenden von Arbeitsmitteln wird der Stand der Technik vorrangig auf folgender Basis ermittelt:

- Technische Regeln zur Betriebssicherheit (TRBS)
- gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse, z. B. in den DGUV Regeln
- Veröffentlichungen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
- Fachveröffentlichungen von Branchenverbänden
- sonstige Veröffentlichungen, z. B. Produktnormen, Normen, Fachinformation der Unfallversicherungsträger

In die Gefährdungsbeurteilung sind alle relevanten Gefährdungen, die bei der Verwendung der Arbeitsmittel auftreten, einzubeziehen. Dabei müssen die Arbeitsmittel selbst, die Arbeitsumgebung und die Arbeitsgegenstände (Werkstücke), an denen Arbeitsmittel zum Einsatz kommen, genauer betrachtet werden.

Die Gefährdungen, die von den Maschinen und Anlagen ausgehen, sind in den technischen Unterlagen und der Betriebsanleitung benannt, die zu jeder CE-zertifizierten Maschine mitgeliefert werden. Die Betriebsanleitung enthält auch Hinweise für die sichere Verwendung der Maschine und kann bei Erstellung der Gefährdungsbeurteilung zu Hilfe genommen werden.

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung müssen Betreibende besonders die Gefahren herausstellen, die durch gesundheitsschädliche Emissionen, Brand- und Explosionsrisiken während der Holzbearbeitung auftreten. Für die Brand- und Explosionsgefährdungen gelten zum

Beispiel die Anforderungen der Gefahrstoffverordnung und der daraus abgeleiteten Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) als Maßstab. Ist das Auftreten explosionsfähiger Stoff-Luft-Gemische nicht offensichtlich ausgeschlossen, müssen Betreibende gemäß § 6 Abs. 8 GefStoffV im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung auch ein „Explosionsschutz-Dokument“ erstellen. Im Regelfall ist das in Sägewerken notwendig, denn dort entstehen Brand- und Explosionsgefahren vor allem durch den Holzstaub, der bei der Bearbeitung in unterschiedlichen Fraktionsgrößen anfällt.

Ergibt sich aus der Gefährdungsbeurteilung, dass Gefährdungen durch technische Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik nicht oder nur unzureichend vermieden werden können, müssen Sie als Arbeitgeber oder als Arbeitgeberin zuerst geeignete organisatorische und nachrangig personenbezogene Schutzmaßnahmen treffen. Beschränken Sie die Verwendung Persönlicher Schutzausrüstung für alle Beschäftigten auf das erforderliche Minimum.

Beginnen Sie die Gefährdungsbeurteilung bereits vor der Auswahl und der Beschaffung der Arbeitsmittel und berücksichtigen Sie dabei die Eignung des Arbeitsmittels für die geplante Verwendung, die Arbeitsabläufe und die Arbeitsorganisation. Die Gefährdungsbeurteilung darf nur von fachkundigen Personen durchgeführt werden.

Die Unfallversicherungsträger bieten Seminare an, in denen die Erstellung der Gefährdungsbeurteilung erklärt und an Beispielen gezeigt wird.

Als Praxishilfe finden Sie im Anhang einige Mustergefährdungsbeurteilungen für ausgewählte Maschinen, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit haben. Die Gegebenheiten und Abläufe sind in jedem Unternehmen anders und unterliegen auch Veränderungen – Sie müssen also eine individuelle Gefährdungsbeurteilung erstellen und aktuell halten.

### 3.3 Gefahrbereichssicherung

*Gefahrbereichssicherung bedeutet:*

*Das Erreichen des Gefahrbereichs muss so lange verhindert sein, bis ein sicherer Anlagenzustand hergestellt worden ist.*

#### 3.3.1 Kritische Punkte bei der Gefahrbereichssicherung

Das Auffinden und Beseitigen von Störungsursachen wird durch die großen Ausmaße der Maschinen und Anlagen in Sägewerken erschwert. Es kann also eine gewisse Zeit in Anspruch nehmen, in der die Anlage gesichert und die Produktion unterbrochen ist. Das wirkt sich negativ auf die Leistung aus. Die Anlagen sind durch ihre Ausmaße oft unübersichtlich, sodass sich Personen unbemerkt in der Anlage befinden können und es besteht die Gefahr, dass die Anlage gestartet wird, obwohl sich noch eine Person im Gefahrbereich aufhält.

Die Maschinen und Antriebe sind durch ihre Größe oft so ausgelegt, dass sie längere Zeit nachlaufen oder eine längere Anlaufzeit, verbunden mit hohen Anlaufströmen, benötigen. Der Stillstand und damit ein sicherer Zustand der Anlage ist erst nach einer gewissen Zeit, mitunter erst nach mehreren Minuten, hergestellt. Nach Unterbrechungen der Produktion kann das Wiederanfahren mit unverhältnismäßig langen Wartezeiten und Kosten verbunden sein.

Schutzeinrichtungen können, wenn sie auf alle Funktionen der Maschine oder Anlage wirken, deren Verfügbarkeit erheblich herabsetzen und damit unpraktisch sein. Dadurch kann die Motivation entstehen oder der Anreiz verstärkt werden, Schutzeinrichtungen zu umgehen oder zu manipulieren.

Um den als Beispiel genannten Schwachpunkten entgegenzuwirken, ist es notwendig, praxistaugliche und akzeptierte Sicherheitskonzepte zu entwickeln.

#### 3.3.2 Risikobeurteilung, Gefährdungsbeurteilung und Konzeption der Gefahrbereichssicherung

Eine Risikobeurteilung (RB) nach DIN EN ISO 12100 ist die Grundlage für die Planung der Gefahrbereichssicherung, unabhängig davon, ob eine bestehende Anlage verändert wird oder eine Neuanlage entsteht. Sie enthält die Gefährdungen und die daraus abgeleiteten Schutzmaßnahmen

für die einzelnen Tätigkeiten, Anlagenbereiche und Maschinen. In der Risikobeurteilung sollten dazu schon vorab mögliche Substitutionsmaßnahmen, wie das Anbringen von Bedienelementen und Stellteilen außerhalb des Gefahrbereichs, betrachtet worden sein. Soll das Schutzkonzept der Gefahrbereichssicherung erarbeitet werden, dann bedingt das auch die Überarbeitung der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG). Das Schutzkonzept wird dann zum Bestandteil der Maßnahmen, die in der überarbeiteten Gefährdungsbeurteilung dokumentiert werden.

Wenn die Gefahrbereichssicherung als Schutzmaßnahme erforderlich ist, müssen weitere Fragen zur Gestaltung beantwortet werden. In diesem Zusammenhang sind die Risiko- und Gefährdungsbeurteilung und die Prozessanalyse ebenfalls hilfreich und notwendig. Im Anhang 2 werden einige grundsätzliche Fragen und Antworten genannt, die Ihnen bei der Planung der Gefahrbereichssicherung helfen sollen.

Durch die Aufteilung des Gefahrbereichs in Abschnitte, nach DIN EN ISO 11161, sogenannte Arbeitsbereiche, werden zum Beispiel Risiken eingegrenzt, die durch die schwer einsehbare Anlage hervorgerufen werden. Bei einer Segmentierung wird die sicherheitstechnische Entkopplung der einzelnen Abschnitte so weit wie möglich angestrebt.

Es geht darum, die Anlage verfügbar und dabei die Gefährdungen möglichst übersichtlich und beherrschbar zu halten. Im Detail sind in der Regel noch weitere sicherheitstechnische Anforderungen zu beachten, wie die Sicherungen des Abschnitts gegen Gefährdungen, die aus anderen Abschnitten einwirken. Dabei handelt es sich zum Beispiel um das Herausschleudern oder den Ausschuss von Werkstücken oder Werkstückteilen aus aktiven Teilbereichen der Anlage.

Eine sehr wichtige Anforderung bei der Planung eines Gefahrbereichs mit einzelnen Arbeitsbereichen oder „Abschnitten“ ist, neben der Gestaltung der Zugänge, die Schnittstellensicherheit. Das bedeutet, dass für Personen ein Übergang von einem abgesicherten Abschnitt in einen anderen, nicht abgesicherten Abschnitt, verhindert wird. Sollte es durch trennende Schutzeinrichtungen, wie einen Schutzzaun, nicht verhindert werden können, muss der Zutritt in den nicht abgesicherten Abschnitt erkannt oder

detektiert werden und einen Sicherungsmechanismus auslösen. Eine Sicherheitslichtschranke an der Schnittstelle ist ein Mechanismus, der einen Zutritt erkennt und den benachbarten Abschnitt in einen sicheren Zustand versetzt, bevor eine Gefährdung eintritt.

In der Regel ist es so, dass bei der Anwendung des Sicherheitssystems nur der Teil der Anlage in einen sicheren Zustand versetzt wird, der mit der entsprechenden Türverriegelung sicherheitstechnisch gekoppelt ist. Deshalb ist es so wichtig, die Anlage genau zu kennen und das Sicherheitskonzept entsprechend zu gestalten. Möglicherweise werden lange Fördereinrichtungen, die den Gefahrenbereich durchqueren, von entfernten Stellen der Anlage betätigt und können nicht vom Bedienpult aus eingesehen werden. Oder es werden Bewegungen durch Sensoren ausgelöst, die sich außerhalb des gesicherten Bereichs befinden und auf den ersten Blick nicht damit in Zusammenhang stehen. Auch gespeicherte Energien, wie durch Druckluft gehaltene Zylinder, können trotz einer Abschaltung der Anlage zu Gefährdungen führen. Die Sicherung der Schnittstellen zwischen den einzelnen Abschnitten des Gefahrenbereichs ist ebenfalls von besonderer großer Bedeutung. Das erhöht die Sicherheit für Personen, die sich im Gefahrenbereich befinden und sonst eventuell unbeabsichtigt in einen benachbarten Abschnitt des Gefahrenbereichs gelangen könnten. Die Kennzeichnung der Schnittstellen ist eine ergänzende Maßnahme,

um Personen vor einem beabsichtigten Zugang in einen anderen Arbeitsbereich zu warnen.

Das Unfallgeschehen lässt sich in vielen Fällen auf Mängel beim Sicherheitskonzept zurückführen. Deshalb ist die Prüfung der Praktikabilität und auch der Plausibilität des Schutzkonzepts hier in jedem Fall geboten.

Zur Dokumentation der Anlage und der Gefährdungsbeurteilung gehören bei der Maßnahme der Gefahrenbereichssicherung ein Übersichtsplan, ein Abschaltplan und die Beschreibung des Schutzkonzepts, inklusive der Regeln für das Verhalten beim Betreten und Verlassen der Gefahrenbereiche.

### 3.3.3 Hinweise zur Gestaltung der Gefahrenbereichssicherung

Gefahrenbereiche werden hauptsächlich mit trennenden Schutzeinrichtungen gesichert. Die Zugänge zu den Gefahrenbereichen werden dabei mit verriegelten oder positionsüberwachten beweglichen, trennenden Schutzeinrichtungen, gemäß DIN EN ISO 14119, ermöglicht. Durch die Verriegelung oder die Positionsüberwachung muss gewährleistet sein, dass sich die Anlage beim Betreten in einem gesicherten Zustand befindet.



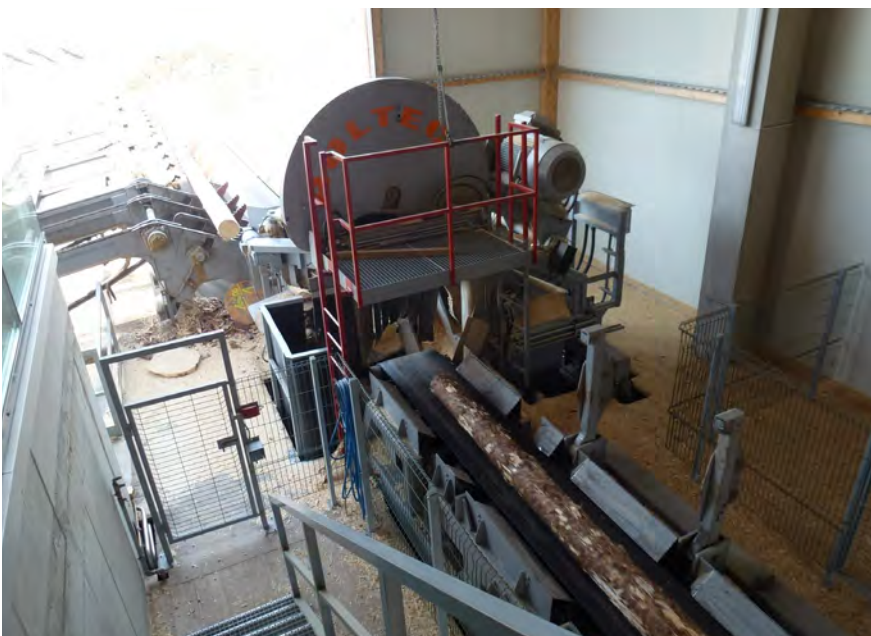
Abb. 1  
Stellteile und Bedienpult außerhalb der Gefahrenbereichssicherung.

Unter bestimmten Bedingungen müssen Sie die Verriegelungen mit Zuhaltungen gemäß DIN EN ISO 14119 versehen, um die Herstellung des sicheren Anlagenzustands abzuwarten. Beim Automatikbetrieb einer Anlage ist eine Zuhaltung sehr empfehlenswert, um den Prozess zu schützen, denn neben der Sicherheit haben Zuhaltungen auch den Vorteil, dass ein unbeabsichtigt ausgelöstes Stillsetzen verhindert werden kann. Dazu werden sie so eingestellt, dass sie den Zugang erst freigeben, wenn die Maschinenfunktionen definierte Endlagen oder einen definierten Maschinenstopp erreicht haben. Dadurch können zum Beispiel Verschnitt, Ausschuss und der Aufwand für das nachfolgende manuelle Wiederanfahren vermieden werden.

Alle weiteren notwendigen Öffnungen, wie für den Materialfluss oder die Entsorgung von Restholz, sind zwar keine Zugänge, aber ebenfalls wirksam abzusichern. Dabei können gegebenenfalls die Gestaltungsvorschläge für die Absicherung der Schnittstellen aus Abschnitt 3.3.4.3 angewendet werden. Gestaltungsvorschläge sind auch in folgenden Normen zu finden: DIN EN ISO 11161, DIN EN 618, DIN EN 619 und DIN EN 415. Es muss grundsätzlich darauf geachtet werden, eine nach außen hin geschlossene Gefahrbereichssicherung zu konzipieren und die Öffnungen auf das notwendige Minimum zu beschränken.

Führen Sie die Schnittstellen zwischen den verschiedenen Gefahrbereichen so aus, dass ein unbeabsichtigtes Erreichen angrenzender Gefahrbereiche vermieden wird. Die Schnittstellen müssen, im Prinzip, die gleichen Anforderungen erfüllen, wie die Außenabsicherung. Beim Übertreten der Schnittstelle und beim Erreichen angrenzender Gefahrbereiche oder Abschnitte muss ebenfalls gewährleistet sein, dass gefahrbringende Bewegungen dauerhaft stillgesetzt sind, bevor eine Person die Gefahrenstelle erreicht oder während sich eine Person im Gefahrenabschnitt befindet.

Erfahrungsgemäß liegt die besondere Schwierigkeit bei der Gefahrbereichssicherung mit verschiedenen Abschnitten darin, diese Schnittstellen-Problematik allumfassend zu bedenken und schlüssig zu konzipieren. Immer wieder kommt es zu unbeabsichtigten oder ungehinderten Übertritten in nicht abgesicherte Bereiche. Das zeigt auch das Unfallgeschehen. Es erfordert eine umfassende prospektive Gefährdungsbeurteilung für alle möglichen Tätigkeiten und eine genaue Kenntnis der Produktionsabläufe und möglichen Störungen, um die Sicherheit gewährleisten zu können.



**Abb. 2**  
Absicherung einer Rundholz-Kapplanlage mit Aufstieg

Die Verkehrswege innerhalb und unmittelbar außerhalb der Gefahrenbereichssicherung, die Lage der Zugänge in den abgesicherten Bereich und die der Schnittstellen zwischen den einzelnen Abschnitten der Gefahrenbereichssicherung müssen bei der Konzeption bedacht werden. Dabei sollte auf eine hohe Praktikabilität und damit eine hohe Akzeptanz von Seiten der Beschäftigten hingearbeitet werden. Das heißt: Sehen Sie günstige und kurze Wege vor und vermeiden Sie umständliche Prozeduren und Umwege. Überlegen Sie bereits im Vorfeld, an welcher Stelle sich die Zugänge praktischerweise befinden sollten und besprechen Sie das Für und Wider mit allen Beschäftigten, weil es nicht nur dazu führt, dass die Wege praxistauglicher sind, sondern, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter akzeptieren die Zusammenhänge eher.

Bei der Dimensionierung und Anordnung müssen auch die Laufrichtungen und Frequentierungen beachtet werden. Konstruieren Sie sichere Aufstiege und Übergänge. Achten Sie zum Beispiel darauf, dass Handläufe oder Absturzsicherungen unbedingt notwendig sind. Außerdem ist es wichtig, dass die Auswahl der Bodenbeläge den Lauf-Komfort und das sichere Gehen in der Anlage und innerhalb der abgesicherten Gefahrenbereiche ermöglicht. Nähere Informationen dazu enthalten unter anderem die Arbeitsstättenrichtlinie ASR A1.8. und die vierteilige Normenreihe DIN EN ISO 14122. Motivieren Sie die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die Verkehrswege und die sicheren Wege zu nutzen.

Für verschiedene Tätigkeiten kann zum Beispiel der Transport von Werkzeugen, Ausrüstungen, Hilfsmitteln oder Material notwendig sein. Berücksichtigen Sie ebenfalls die Anforderungen für Instandhaltung, Werkzeugwechsel oder Störungsbeseitigung bei der Konzeption und legen sie Wege und Zugänge entsprechend aus.

Da die Gefahrenbereichssicherung eine Schutzeinrichtung darstellt, sollten die allgemeinen Hinweise für die Vermeidung der Manipulation von Schutzeinrichtungen auch hier angewendet werden. Anreize für ein Umgehen von Schutzeinrichtungen, besonders in der Gefahrenbereichssicherung, können beispielsweise folgende sein:

- Bessere Prozesse und Abläufe (Schutzeinrichtungen behindern den Arbeitsablauf)
- Tätigkeiten können nicht ausgeführt werden (z. B. Prozessbeobachtung, häufige Störungsbeseitigung, Reinigen oder Fehlersuche)

- Vorteile durch die Vermeidung von Unterbrechungen (z. B. schnellere/längere Produktion, keine Wartezeiten)
- Ergonomie: vermeintlich leichteres, bequemerer Handling oder geringere körperliche Anstrengung ohne Absicherung
- Zeitersparnis (Abkürzungen auf unsicheren Wegen)

Aber: Sicherheit geht vor. **Zeitersparnis und Bequemlichkeit zu Lasten der Sicherheit darf es nicht geben.**

Weil die Ursachen für das Umgehen oft vielfältig und subjektiv sind, müssen sie ermittelt, benannt und verändert werden. Nur auf diese Weise kann Abhilfe geschaffen werden. Ein Verbot ist nur wirksam, wenn die Ursachen für das Umgehen der Schutzeinrichtungen beseitigt worden sind. Die Ursachen wenigstens zu minimieren, ist hingegen Pflicht. Wenn Sie die hier vorliegenden Gestaltungshinweise und Kriterien bei der Gefahrenbereichssicherung berücksichtigen, wird der Anreiz zur Manipulation geringer sein.

Weitere Hinweise finden Sie in der DGUV-Publikation Praxishilfe 3 „Checkliste Manipulation von Schutzeinrichtungen verhindern“ und in der Fachbereich AKTUELL FBHM-022, Ausgabe 12/2021.

### 3.3.4 Hinweise zur Ausführung der Schutzeinrichtungen

Trennende Schutzeinrichtungen bieten bei richtiger Ausführung ein hohes Maß an Sicherheit. Mit ihrer Hilfe können, Gefahrenquellen sicher beherrscht werden. Das leistet keine andere Schutzeinrichtung.

#### 3.3.4.1 Feststehende trennende Schutzeinrichtungen

Feststehende trennende Schutzeinrichtungen müssen stabil in der Ausführung sein, wie stabile Zäune, Spundwände, Bohlenwände, Betonwände, damit sie den rauen Bedingungen des Sägewerksbetriebs standhalten, bei äußerer Krafteinwirkung nicht nachgeben und die Positionsschalter ansteuern, ohne sie zu beschädigen.

Außerdem sollten sie folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Sie dürfen keine zusätzlichen Gefährdungen hervorrufen, wie Quetschstellen durch geringe Abstände zu beweglichen Teilen oder beengte Platzverhältnisse für spezielle Tätigkeiten, wie Instandhaltungsarbeiten.



- Es darf nicht möglich sein, sie auf einfache Weise zu umgehen oder unwirksam zu machen.
- Schutzeinrichtungen sind schwer unterkriechbar: Der Abstand der Unterkante des Gitters bis zum Fußboden muss weniger als 180 mm betragen. Für Reinigungsarbeiten können größere Abstände notwendig sein. Hier müssen erforderlichenfalls zusätzliche Maßnahmen zur Absicherung getroffen werden.
- Schutzeinrichtungen sind schwer übersteigbar: Die Höhe muss mindestens 1400 mm betragen.
- In der trennenden Schutzeinrichtung sind keine Strukturen vorhanden, die das Übersteigen erleichtern. Mit Strukturen sind „Aufstiegshilfen“ gemeint, wie hervorstehende Maschinenteile oder weitmaschige Gitter.
- Feststehende trennende Schutzeinrichtungen dürfen nur mit Hilfe eines Werkzeugs, wie Schlüssel oder Schraubenschlüssel, entfernbar sein. Flügelmutter sind zum Beispiel nicht erlaubt.
- Die Befestigungsmittel müssen nach dem Abnehmen der Schutzeinrichtungen mit ihr verbunden bleiben. Befestigungsmittel dürfen nicht verloren gehen.
- Soweit durchführbar, darf eine trennende Schutzeinrichtung nicht ohne ihre Befestigungselemente in ihrer vorgesehenen Stellung bleiben. Es muss zu sehen sein, dass sie nicht in Schutzstellung ist.
- Die Gefahrstellen dürfen durch Hinein- oder Übergreifen nicht erreichbar sein. Das bedeutet, die Schutzeinrichtungen müssen in ausreichendem Abstand zum

Gefahrbereich angeordnet werden und in ihren Abmessungen der DIN EN ISO 13857 entsprechen.

- Sie dürfen den Arbeitsprozess nicht mehr als notwendig behindern.

Die Anforderungen für trennende Schutzeinrichtungen finden Sie in der DIN EN ISO 14120.

#### 3.3.4.2 Sicherheitsabstände

Sicherheitsabstände zwischen trennenden Schutzeinrichtungen und den vorhandenen Gefahrstellen sind nach DIN EN ISO 13857 einzuhalten, zum Beispiel um das Hinüberreichen oder das Hindurchreichen durch Öffnungen in den trennenden Schutzeinrichtungen zu verhindern. Das BGHM-Faltblatt „Sicherheitsabstände“ bietet einen Auszug der Werte, die in der Norm beschrieben sind.

#### 3.3.4.3 Schnittstellenabsicherung

1 Die Schnittstellen zwischen verschiedenen Abschnitten des Gefahrbereichs, beziehungsweise zwischen den verschiedenen Abschaltbereichen, müssen so ausgeführt sein, dass ein unbeabsichtigtes Erreichen angrenzender Gefahrbereiche vermieden wird.

Das erreichen Sie mit trennenden Schutzeinrichtungen, zum Beispiel Zäune. Bei feststehenden trennenden



Abb. 3

Betonwände sichern den Gefahrbereich unterhalb der Rundholzzuführung, Hier in Grün virtuell dargestellt: Installation einer Wand zur Absicherung gegen herabfallende Stämme

Schutzeinrichtungen dürfen die Materialdurchlassöffnungen max. 500 mm hoch (nach DIN EN 619) sein. Sollten größere Öffnungsmaße erforderlich sein, kann zum Beispiel mit Schleusenschaltungen gearbeitet werden. Oder Sie fassen den Gefahrenbereich weiter und sichern ihn außerhalb der Übergabestelle. Wichtig ist, dass die Schutzeinrichtungen den Produktionsablauf nicht unzumutbar behindern oder sogar stören. Deshalb sollte immer eine sichere und akzeptable Lösung zur Anwendung kommen.

2 Wenn das unbeabsichtigte Erreichen der angrenzenden Gefahrenbereiche nicht durch entsprechende Barrieren vermieden werden kann, muss der Übertritt zumindest erkannt und in der Folge ein sicherer Zustand im angrenzenden Abschnitt des Gefahrenbereichs hergestellt werden. Um das zu erreichen, können die Schnittstellen durch berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen, zum Beispiel durch Sicherheitslichtschranken mit zuverlässiger Abschaltfunktion, gesichert werden. Sie müssen in einem maximalen Abstand von

- 400/900 mm (zweistrahlig),
- 300/700/1100 mm (dreistrahlig),
- 300/600/900/1200 mm (vierstrahlig)

über der Bezugsebene angeordnet werden (siehe DIN EN ISO 13855).<sup>1</sup>

Wenn der Materialfluss in den Arbeitsbereich hinein oder aus ihm heraus das Auslösen von nicht trennenden Schutzeinrichtungen bewirken kann, wäre „Muting“ oder „Blanking“ der Einrichtungen zweckmäßig. In diesem Zusammenhang muss der DIN EN ISO 13849-1 entsprechen werden.

Die Schnittstelle kann zum Beispiel auch durch eine Fördererebene, in Kombination mit einer Rollenbahn in mindestens 1 m Höhe, im Bereich der Durchlassöffnung gesichert werden, weil die Konstruktion nicht mehr als leicht übersteigbar betrachtet wird. Es stellt jedoch keine Zutrittsverhinderung dar. Vielmehr ist anzumerken, dass eine Förderhöhe von 1 m nicht ohne zusätzliche sicherheitstechnische Maßnahmen als Zugangsbeschränkung in Gefahrenbereiche verwendet werden kann. Hier sind zusätzliche Maßnahmen, wie die oben beschriebenen Sicherheitslichtschranken, erforderlich. Bei der Gestaltung sollten die Vorgaben der DIN EN 619 und DIN EN 11161 berücksichtigt werden.

Eine weitere Möglichkeit zur Absicherung von Schnittstellen ist die Verwendung von Trittmatten, Schaltleisten oder Sicherheitsscannern, die beim Betreten oder Berühren ein Signal an die Steuerung senden. Das kann wiederum



**Abb. 4** Schnittstelle zwischen Einschnittlinie und Sortier-Querförderer. Zusätzlich zu dem rot-weißen Kettenvorhang sind weitere sicherheitstechnische Schutzmaßnahmen ggf. nach DIN EN 619 vorzusehen, um ein Übersteigen zu verhindern. Beispielsweise kann ein Stehverhinderer in Form eines gespannten Netzes eingesetzt werden.

<sup>1</sup> Der Zugang für das Be-/Entladen der Stämme, Bohlen, Bretter muss gesichert sein, z. B. durch Lichtschranken, Schaltleisten etc., siehe DIN EN IEC 61496 – Teile 1–3.

zur Ansteuerung weiterer Maßnahmen, wie Signalabgabe, Abschaltungen, Verriegelungen etc. genutzt werden.

Für jeden Abschnitt der Gefahrbereichssicherung können, wie zur Prozessbeobachtung, verschiedene Sicherheitseinrichtungen erforderlich sein. Dabei handelt es sich zum Beispiel um eine Zustimmungsrückmeldung, eigene Türverriegelungen, eine Einrichtung zur Anwesenheitserkennung sowie Mittel zum Trennen jeglicher Energieversorgung und zur Betriebsartenwahl der örtlich zugeordneten Steuerung.

#### 3.3.4.4 Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen

Muss in den Gefahrbereich häufiger als einmal pro Woche eingegriffen werden, müssen Sie anstelle einer feststehenden trennenden Schutzeinrichtung eine bewegliche trennende Schutzeinrichtung einsetzen. Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen müssen verriegelt sein, um die gefahrbringenden Bewegungen beim Öffnen der Schutzeinrichtung zu stoppen. Wenn die gesicherten Maschinenfunktionen einen gefahrbringenden Nachlauf aufweisen, muss eine Zuhaltung vorgesehen werden. Eine trennende Schutzeinrichtung mit einer Verriegelungseinrichtung muss so wirken, dass

- gefährdende Maschinenfunktionen, die durch die Schutzeinrichtung abgesichert werden, nicht ausgeführt werden können, wenn die Schutzeinrichtung nicht in Funktion ist,
- ein Stopp-Befehl ausgelöst wird, wenn die Schutzeinrichtung während gefährdender Maschinenfunktionen geöffnet wird,
- das Schließen der trennenden Schutzeinrichtung kein Ingangsetzen auslöst.

Bei der Auslegung von Verriegelungseinrichtungen zur Gefahrbereichssicherung muss erfahrungsgemäß mindestens ein Performancelevel (PL) „c“ angesetzt werden. Sie dürfen grundsätzlich nur solche Verriegelungsschalter (DGUV Information 203-079) einsetzen, die den in Sägewerken auftretenden Belastungen standhalten. Zu den Belastungen gehören zum Beispiel Vibrationen, hohe Kräfte beim Öffnen oder Schließen der beweglichen Schutzeinrichtungen, Stöße durch herabfallende Werkstücke und Verschmutzungen durch Staub und Späne. Berührungslos wirkende Positionsschalter verhalten sich dabei etwas unempfindlicher, da sie nicht mechanisch betätigt werden müssen. Für die Ausführung sollten die

Normen DIN EN ISO 13849, Teil 1 und DIN EN 60204 – Teil 1: „Allgemeine Anforderungen“ herangezogen werden. Anforderungen für Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen sind in der Norm DIN EN ISO 14119 zu finden.

Lassen sich gefahrbringende Bewegungen nicht kurzzeitig stillsetzen, muss der Zugriff in die noch nachlaufende Bewegung durch trennende verriegelte Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung verhindert werden. Bei anderen Schutzeinrichtungen, wie Lichtgitter, würde ein langer Nachlauf zu unakzeptablen Sicherheitsabständen führen. Ein gefährlicher Nachlauf lässt sich prinzipiell absichern durch:

- Zuhaltungen mit Stillstandserkennung.
- Zuhaltungen mit festen Zeitgliedern (z. B. sicheres Zeitrelais oder Verzögerungsspindeln).

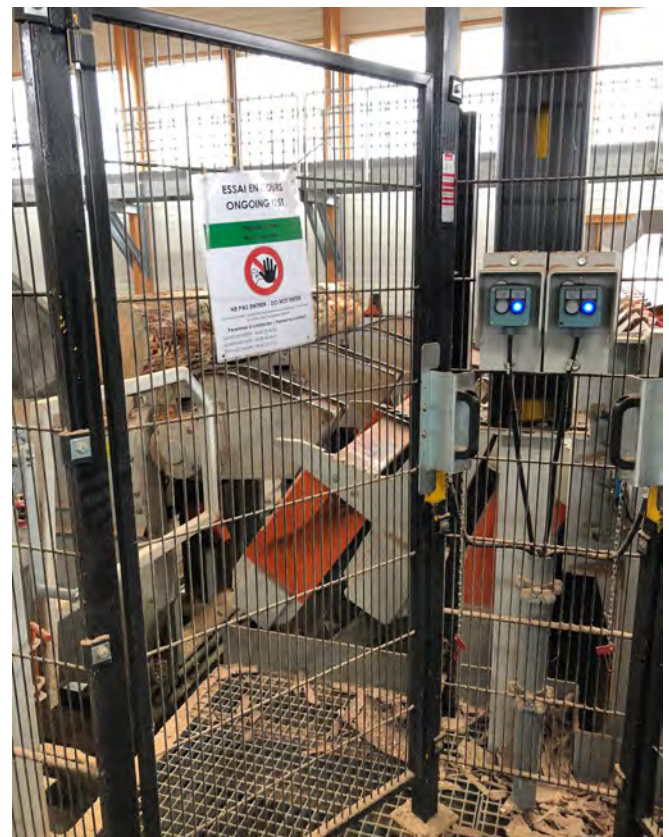


Abb. 5 Sicherheitstür im Bereich der Rundholz-Zuführung

- Beachten Sie im Allgemeinen bei Zuhaltungen folgende Kriterien:
- Bei stark unterschiedlichen Nachlaufzeiten, zum Beispiel durch unterschiedliche Beladung von Maschinen oder bei wechselnden Drehzahlen, soll die Zuhaltung vorzugsweise durch eine Stillstandsüberwachung und nicht durch ein festes Zeitglied freigegeben werden.
- Feste Zeitglieder sollen nur verwendet werden, wenn sich die Nachlaufzeit im bestimmungsgemäßen Betrieb in allen Betriebsarten nicht stark unterscheidet.
- Wenn das Restrisiko besteht, dass eine Person unbeabsichtigt in den Gefahrenbereich eingeschlossen werden kann, sollte das Schutzkonzept überarbeitet werden.
- Bei der Gefahrenbereichssicherung soll die Zuhaltung von innen her mit einer Fluchtrieme zu öffnen sein, wenn die Risikoeinstufung eine relevante Restgefährdung ergibt.

Die Verwendung von Zuhaltungen ist ebenfalls sinnvoll, wenn bei automatisierten Fertigungseinrichtungen zum Schutz des Produktionsguts oder der Anlage ein versehentliches Öffnen der Türen während eines technologisch vorgegebenen Fertigungstakts verhindert werden soll. Erfahrungsgemäß sollte die Zuhaltungszeit nicht länger als 30 Sekunden betragen, weil die Anlage in ihrer Verfügbarkeit sonst stark eingeschränkt ist und bei häufiger Anwendung die Gefahr besteht, dass die Schutzrichtungen umgangen werden. Anforderungen für Zuhaltungen finden Sie in der Norm DIN EN ISO 14119.

### 3.3.4.5 Abschaltvorrichtungen

Zur Absicherung der Gefahrenbereiche können auch berührungslos wirkende Schutzrichtungen zur Stillsetzung der gefahrbringenden Bewegungen eingesetzt werden, oder andere Sicherheitsbauteile, die mit einer Abschaltfunktion auf die gefahrbringenden Bewegungen wirken. In der Regel werden dazu Lichtschranken, Scanner oder Trittmatten verwendet, die die Zugänge zum Gefahrenbereich zusätzlich sichern oder Übergänge von einem Gefahrenbereich in den nächsten überwachen und beim Übertreten einen sicheren Zustand herstellen.

Für die schnelle und sichere Abschaltung von gefahrbringenden Bewegungen müssen entsprechende Not-Halt-Einrichtungen an den Maschinen und im Gefahrenbereich installiert werden. Zum Sicherheitskonzept der Anlage gehört das Not-Halt-Konzept. In der Norm EN ISO 13850 sind die

Gestaltungsgrundsätze beschrieben. Das Not-Halt-Konzept sollte mit der Gefahrenbereichssicherung korrespondieren und beide Konzepte müssen sinnvoll aufeinander abgestimmt sein. Werden in wenigen, in der Gefährdungsbeurteilung begründeten Ausnahmefällen Schutzrichtungen kurzzeitig, wie zur Prozessüberwachung, unwirksam gemacht, sind Ersatzmaßnahmen erforderlich, um das Schutzniveau der ursprünglichen Schutzmaßnahmen zu erreichen: zum Beispiel durch eine Zustimmungsvorrichtung, in Verbindung mit einem sicheren Standplatz, einer sicher reduzierten Geschwindigkeit und einer leicht zugänglichen Einrichtung zum Stillsetzen im Notfall innerhalb des Arbeitsbereichs. Weitere Informationen finden Sie zum Beispiel in Kapitel 8.11 der DIN EN ISO 11161.

Es ist üblich, vor dem Ingangsetzen ein automatisch ansprechendes Sicherheitssystem vorzuschalten, das ein Ingangsetzen verhindert. Befehlsrichtungen zum Rückstellen müssen außerhalb des Gefahrenbereichs so angeordnet sein, dass von ihrem Standort aus feststellbar ist, ob sich Personen oder Hindernisse im Gefahrenbereich befinden, damit das Ingangsetzen gefahrbringender Ereignisse verhindert werden kann. Ist von diesem Ort aus der Gefahrenbereich nicht einsehbar, müssen Sie dem Befehl zum Ingangsetzen ein automatisch ansprechendes Sicherheitssystem vorschalten, das ein Ingangsetzen verhindert, oder Personen, die sich im Gefahrenbereich aufhalten, über eine Zustandsanzeige oder über ein Signal warnt. Das Rückstellen einer Befehlsrichtung darf keinen automatischen Wiederanlauf einleiten.

### 3.3.5 Organisatorische Maßnahmen

Es folgen noch einige Hinweise zu organisatorischen Maßnahmen für die persönliche Absicherung beim Betreten des Gefahrenbereichs.

Ist eine Gefahrenbereichssicherung vorhanden, wird ein unbefugtes, irrtümliches oder unerwartetes Ingangsetzen der Anlage, beim oder nach dem Eintreten in den Gefahrenbereich, durch ein Sicherungssystem vermieden. Zu den Sicherungssystemen dieser Art gehören zum Beispiel Schlüsseltransfersysteme (s. Abb. 6) oder Schlosssysteme (Lockout-Tagout-System, s. Abb. 7). Damit müssen sich alle, die die Maschine betreten, persönlich absichern.

Schlüsseltransfersysteme sind schlüsselbetätigte mechanische Verriegelungen, die auf dem Prinzip beruhen, dass ein und derselbe Schlüssel entweder im Schalterelement der Anlage steckt und die Anlage zum Betrieb freigibt oder in der Schlüsselwechselstation steckt, um die Entnahme von anderen Schlüsseln zu ermöglichen, die die Verriegelung des Zugangs zur Anlage freigeben. Der Zugang ist also erst nach der Herstellung eines sicheren Anlagenzustands möglich. Nach der Entriegelung des Zugangs nimmt der Mitarbeiter oder die Mitarbeiterin den Schlüssel an sich. Die Tür kann nur mit dem einen Schlüssel verriegelt werden, den die Person bei sich trägt, solange sie sich in der Anlage aufhält.

Da die Anwendung rein mechanisch ist und keine zusätzliche elektrische Installation notwendig ist, bieten sich Schlüsseltransfersysteme zur Nachrüstung ohne aufwändige Elektroverkabelung an. In weitläufigen Anlagen der Sägewerksindustrie kann das von Vorteil sein und wird auch bereits praktiziert.

Durch das Lockout-Tagout-System wird ein bestimmter Schalter oder eine Türverriegelung in einer Anlage mechanisch durch einen Bügel oder Ähnliches gesperrt und gekennzeichnet. Der Bügel wird mit einem persönlichen Vorhängeschloss durch den Mitarbeiter oder die Mitarbeiterin fixiert. Für das Schloss existiert nur ein Schlüssel (außer Ersatzschlüssel unter Verschluss, ohne Zugriff von Dritten), den die entsprechende Person

immer bei sich trägt. Die Fixierung kann auch durch mehrere Mitarbeitende gleichzeitig erfolgen. Der Bügel wird erst freigegeben, wenn sämtliche Vorhängeschlösser entfernt worden sind.

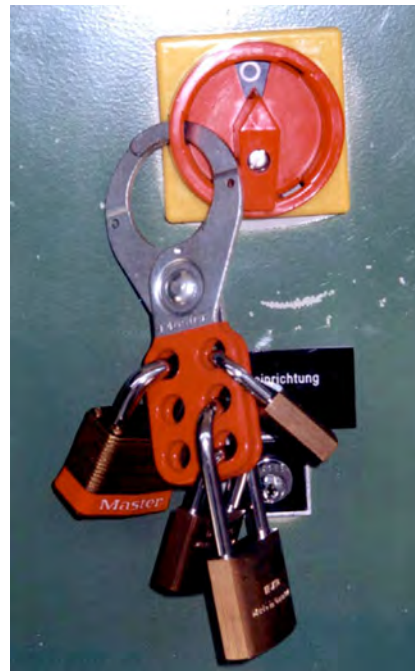


Abb. 7 Bügelschloss: Lockout-Tagout-System

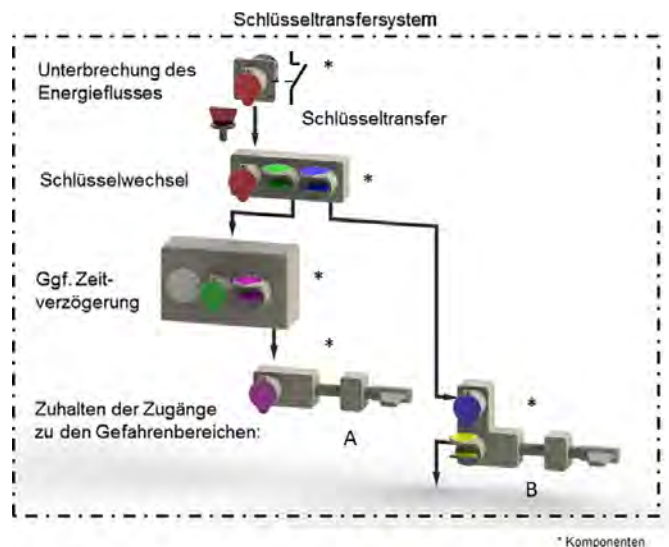
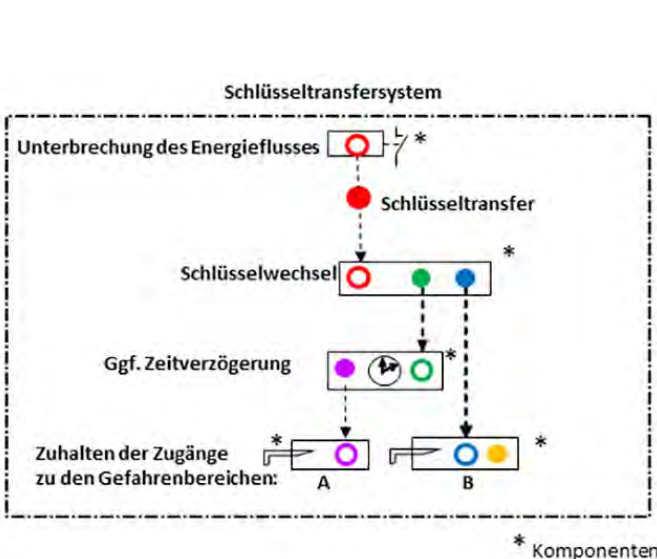


Abb. 6 Darstellung Schlüsseltransfersystem, Quelle: DGUV Information 203-087 „Auswahl und Anbringung von Schlüsseltransfersystemen“

Für besondere Tätigkeiten mit besonderen Anforderungen an die Schutzfunktionen im Gefahrenbereich kann es notwendig sein, besondere Maßnahmen festzulegen. Dabei kann die 4-Rang-Methode angewendet werden (s. DGUV Information 209-015 „Instandhaltung – sicher und praxisgerecht durchführen“).



### Hinweis

Zur Befreiung und Rettung eingeschlossener Personen aus dem Gefahrenbereich müssen ebenfalls Vorkehrungen getroffen werden.

In das Sicherheitskonzept und jeden einzelnen Abschnitt einer Gefahrenbereichssicherung muss das betroffene Personal unterwiesen werden, das gilt für die Funktionsweise, für die Benutzung der Zugänge und für das Verhalten beim Betreten und Verlassen des Gefahrenbereichs. Unterrichten und informieren Sie die Sicherheitsbeauftragten der entsprechenden Bereiche besonders ausführlich, damit sie Schwachstellen und Fehlanwendungen schnell erkennen und verhindern können.

Unternehmerinnen, Unternehmer oder Vorgesetzte sind für die Unterweisung verantwortlich. Außerdem tragen sie die Verantwortung dafür, die Prüfung der Schutzfunktion zu organisieren. Dabei sollten auch die Hinweise zur Festlegung der Prüf-Intervalle für Sicherheitseinrichtungen gemäß Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) beachtet werden. Die Intervalle müssen in der Gefährdungsbeurteilung ebenfalls dokumentiert werden.



Abb. 8 Eine Person, ein Schloss, ein Schlüssel! (Grafik: BGHM)

- Alle Beschäftigten besitzen jeweils ein eigenes Schloss
- für jedes Schloss existiert nur ein Schlüssel (außer Ersatz unter Verschluss)

# 4 Beispiele für geeignete Schutzmaßnahmen in einzelnen Gefährdungsbereichen

## 4.1 Planung

Hauptfunktionen der **Einschnittverfahren**:

- Sägeblöcke in Kanthölzer, Bohlen und Bretter auf-trennen bzw. zerspanen
- Trennung von Haupt-, Neben- und Restprodukten

Folgende Gefährdungen müssen in den unterschiedlichen Bereichen, wie Rundholzplatz, Einschnitt, Sortierung und Veredelung oder Entsorgung, durch sicherheitstechnische oder organisatorische Maßnahmen eliminiert beziehungsweise ausreichend minimiert werden:

- an Maschinen und Fördereinrichtungen
- durch eingeworfene Stämme
- durch die Förderung der Sägeblöcke/Model, besonders in Übergabebereichen
- auf Verkehrswegen
- beim innerbetrieblichen Transport
- bei der Reinigung von Maschinen und Anlagen
- bei der Störungsbeseitigung und Instandhaltung
- durch fehlerhaftes Verhalten der Beschäftigten

Mit zunehmender Mechanisierung der Arbeitsabläufe wird die Einzelgefahrstellensicherung (z. B. Blechverdeckung) durch eine Gefahrbereichssicherung ersetzt (z. B. Umzäunung mit elektrisch verriegelten Zugangstüren, erforderlichenfalls mit Zuhaltung), die erfahrungsgemäß ein höheres Sicherheitsniveau gewährleistet. Schaffen Sie sichere Zugänge, wie Treppen, Laufstege und Überstiege, für Störungsbeseitigungen, Rüst- und Instandhaltungsarbeiten.

Zur Störungsbeseitigung, Fehlererkennung, Wartung und Instandhaltung müssen Sie organisatorische Regelungen treffen.

Folgende **Grundprinzipien** sollten schon bei der **Planung** mit dem Hersteller vereinbart werden:

- Einstelleinrichtungen, wie Stellteile, Handräder, Ventile, in ungefährdete Bereiche verlegen, z. B. außerhalb der Umzäunung oder anderer Schutzeinrichtungen.
- Für zuverlässige und sichere Ausführung der Anlagensteuerung sorgen.

- Sinnvolles Abschalten ermöglichen, z. B. beim Öffnen von Türen, um die Anlage ohne Speicherdatenverluste wieder anfahren zu können. Dazu gehören auch Schalter mit Zuhaltung, die ein Öffnen der Zugangstür erst zulassen, wenn ein Anmeldeschalter betätigt wird und die verfahrenstechnisch erforderlichen Bearbeitungen abgeschlossen sind, wie Leerfahren von Sägen. Beim Betätigen des Not-Halts ist es erforderlich, sofort abzuschalten.
- Für abschließbare Einrichtschaltungen im Handbetrieb sorgen, die einen auf die notwendigen Bewegungsabläufe beschränkten Betrieb bei geöffneten Zugangstüren zulassen über Schalter mit selbsttätiger Rückstellung (Tippschalter) und Sperrung des Automatikbetriebs.
- Reparaturschalter mit allpoliger Trennung von Antriebseinheiten ausstatten.
- Einzelne Gefahrbereiche abschalten (Intelligente Abschaltung, Gruppenabschaltung), Vorrichtungen zur Eigensicherung beim Arbeiten in unübersichtlichen Anlagenteilen vorsehen. Dazu dienen z. B. Türverriegelungsschalter mit Einhängemöglichkeit für persönliche Vorhängeschlösser mit dem Namen des Mitarbeiters oder der Mitarbeiterin oder Schlüsseltransfersysteme.
- Handsteuergeräte mit Tippschalter und Not-Halt-Schalter vorsehen.
- Umzäunte Teilbereiche trennen. Sie müssen auch dann getrennt abschaltbar sein, wenn sich die Notwendigkeit besonderer Schaltungen nur für örtlich begrenzte Anlagenteile ergibt.
- Störungsanfällige Bereiche aus der Umzäunung herausnehmen und Einzelschutzmaßnahmen durchführen.
- Podeste und sichere Aufstiege anordnen, wenn höhergelegene Wartungs- und Entstörbereiche vorhanden sind.
- Schalter anordnen, damit der Bereich übersichtlich ist.

Prüfen Sie anhand der oben genannten Liste, ob die Möglichkeit besteht, Arbeitsabläufe und Anlagen, an denen risikobehaftete Arbeitsweisen beim Einrichten, Warten oder Entstören erkannt werden, zu verbessern, damit eine höhere Sicherheit erreicht werden kann.

Es wird dringend empfohlen, sich schon bei der Planung und vor Vertragsabschluss beraten zu lassen, zum Beispiel durch Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des Sachgebiets Holzbe- und -verarbeitung des Fachbereichs Holz und Metall der BGHM.

Das gilt besonders:

- für die Planung und Beschaffung von Neuanlagen
- für den Bau von Maschinen und Anlagen für den Eigengebrauch
- für wesentliche Veränderungen an Maschinen und Anlagen

Unter Berücksichtigung der Leistungsdaten der Maschine oder Anlage sollte die Einhaltung der sicherheitstechnischen Vorgaben gemeinsam mit dem Hersteller und zum Beispiel einem Mitarbeiter oder einer Mitarbeiterin des Sachgebiets Holzbe- und -verarbeitung des Fachbereichs Holz und Metall nach Inbetriebnahme geprüft werden.

## 4.2 Universal-Spanerlinie

### 4.2.1 Fertigungsablauf

Bei Universal-Spanerlinien sind Spaner und Sägemaschine nur einmal vorhanden (kompakte Bauweise). Der Stamm durchläuft die Maschinen dabei mehrfach (Modelrücklauf). Das Einschnittbild kann sehr flexibel verändert werden. Je nach der Art der Sägemaschinen werden diese Anlagen zum Beispiel auch als „Reduzierkreissägen mit Rundlauf“ bezeichnet.

Die Anlagen sind ausgelegt zum Bearbeiten von Sägeblöcken bis 70 cm Durchmesser und dienen hauptsächlich zur Herstellung von Bauholz.

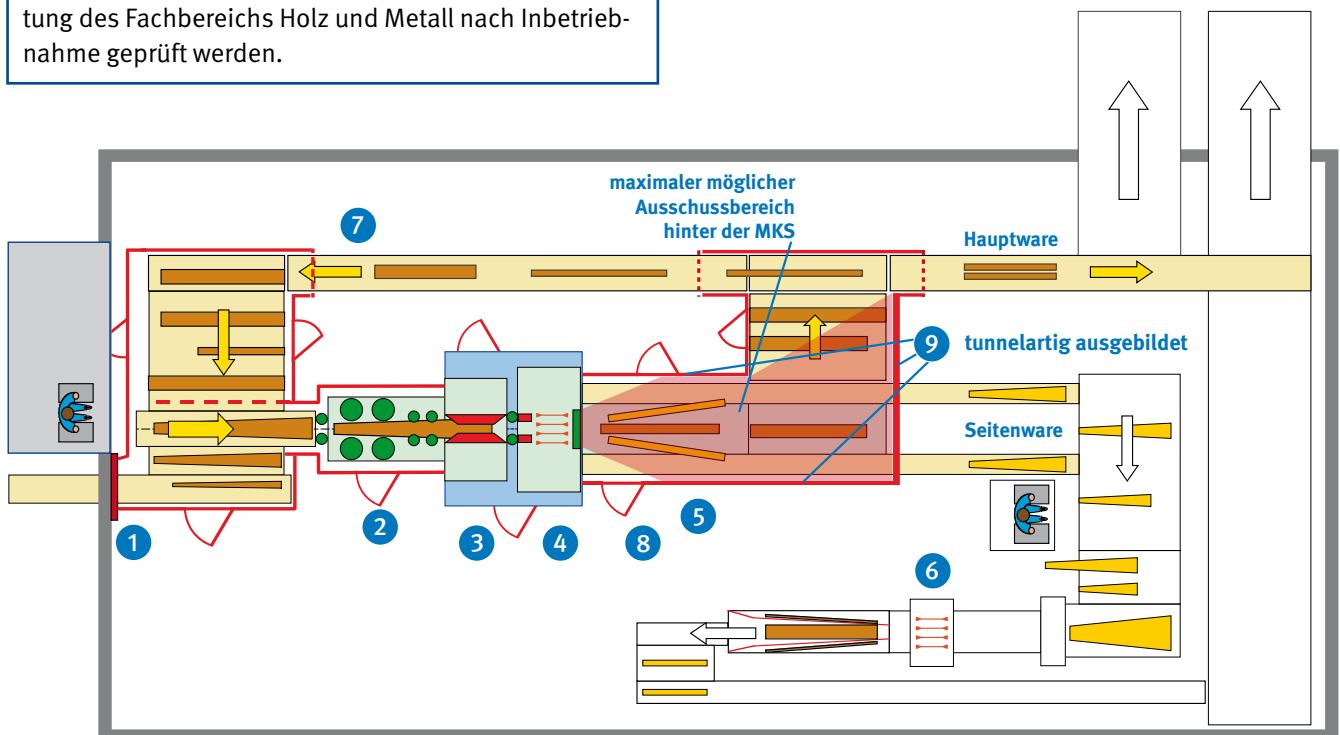


Abb. 9 Layout „Universal-Spanerlinie“ mit Gleichlaufsägen; Ausschussbereich gesichert mit seitlich fangenden Schutzeinrichtungen (Leitelemente) und Prallwand; Schutzkonzept für Kapp- und Besäumlinie siehe DGUV Information 209-038 „Seitenwarenbearbeitung in Sägewerken“

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1 Vermessung  | 5 Seitenwarenabscheider mit Spiralrollengang       | 8 Tür einer Messstation mit entsprechender Schaltung |
| 2 Einzugs- und Zentriereinrichtung                              | 6 Kapp- und Besäumlinie zur Seitenwarenbearbeitung | 9 Prallwand/Leitbleche – tunnelartig ausgeführt      |
| 3 Parallelzerspanner  | 7 Modelrücklauf                                    |  |
| 4 Profelfräser und Mehrblattkreissäge (MKS) mit Gleichlaufsägen |  |  |



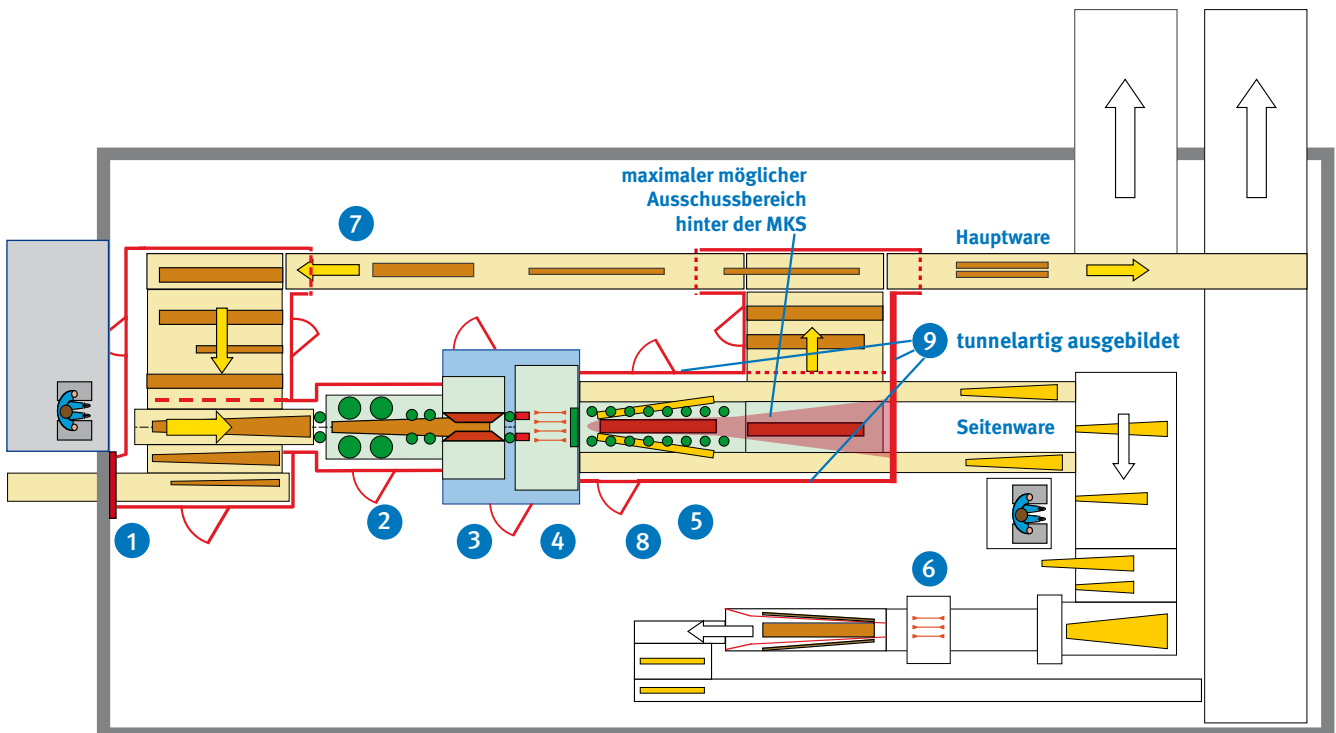


Abb. 10 Layout „Universal-Spanerlinie“ mit Gleichlaufsägen; Ausschussbereich eingeeengt durch „tunnelartig“ ausgeführten Seitenwarenscheider und durch fangende Schutzvorrichtungen (tunnelartiger Kanal mit Prallwand); Schutzkonzept für Kapp- und Besäumlinie siehe DGUV Information 209-038 „Seitenwarenbearbeitung in Sägewerken“

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1 Vermessung  | 5 Seitenwarenabscheider mit Druckrollenportal      | 8 Tür einer Messstation mit entsprechender Schaltung |
| 2 Einzugs- und Zentriereinrichtung                              | 6 Kapp- und Besäumlinie zur Seitenwarenbearbeitung | 9 Prallwand/Leitbleche tunnelartig ausgeführt        |
| 3 Parallelzerspanner  | 7 Modelrücklauf                                    |  |
| 4 Profilfräser und Mehrblattkreissäge (MKS) mit Gleichlaufsägen |  |  |

#### 4.2.2 Sicherheitstechnisches Grundkonzept

- **Gefahrbereichssicherung:** Umzäunung mit elektrisch verriegelten Zugangstüren und, falls erforderlich, mit Zuhaltung
- gebremste Werkzeugaggregate für geringe Zuhaltungszeiten
- Leit- und Fangeinrichtungen als Schutz gegen herausgeschleuderte Werkstücke und Werkstückteile

Zum Beseitigen von Störungen, aufgrund ungünstiger Sägeblockkonturen (Sägeblock mit starker Krümmung), zum Beseitigen von Spaltrissen oder fehlerhaft belegter Sensoren ist es notwendig, in die Anlagen einzusteigen. Da Einzelgefahrstellensicherungen in den meisten Fällen nicht möglich sind, kommen in der Regel nur Umzäunungen mit elektrisch verriegelten Zugangstüren mit Zuhaltung in Betracht (siehe Abschnitt 3.3 „Gefahrbereichssicherung“).

Um die Verfügbarkeit der Anlagen nicht unzumutbar einzuschränken, ist bei der Planung des Sicherungskonzepts die Störungsbeseitigung zu berücksichtigen. Ist zum Beispiel der gesamte Anlagenbereich in mehrere Gefahr- oder Abschaltbereiche unterteilt worden, wird beim Betreten eines einzelnen Gefahrbereichs nicht die gesamte Anlage abgeschaltet.

Verschiedene Kriterien spielen bei der Unterteilung der Anlage in einzelne Gefahrbereiche eine wichtige Rolle. Es ist zum Beispiel wichtig herauszufinden, an welcher Stelle der Anlage aus Maschinen herausgeschleuderte Werkstücke abgefangen werden können. Aus dem Einzugsbereich der Mehrblattkreissägemaschine zurückfliegende Werkstücke oder Werkstückteile können durch Einzugs- und Zentriereinrichtungen abgefangen werden, die sich unmittelbar hinter dem Werkstück schließen (siehe Abb. 9).

Gegen das Herausschleudern von Werkstücken wirken zum Beispiel Ein- und Auszugssysteme, deren Walzenöffnungen vor der Zutrittsfreigabe in einem entsprechenden Sicherheitsbereich geschlossen worden sind. Die Walzenpaare sind geschlossen (max. 2 mm Öffnungsweite, Ausschussöffnung komplett verdeckt) und die Positionen werden seitengerichtet überwacht. Die Walzenpaare müssen gegen das Öffnen verriegelt werden, bis die Aufhebung der Sicherung wieder freigegeben wird. Alternativ zu der in Abb. 9 gezeigten Maßnahme können Werkstückrückschläge durch eine einschwenkbare Rückschlagklappe abgefangen werden (siehe Abb. 13). Eine Kombination beider Maßnahmen ist ebenfalls möglich.

Darüber hinaus müssen sichere Zugänge (Treppen, Laufstege, Überstiege) für Störungsbeseitigungen und Instandhaltungsarbeiten geschaffen werden. Um die Stillstandszeiten bei der Maßkontrolle gering zu halten, hat sich, nach

den Erfahrungen der BGHM, neben dem Automatikbetrieb in der Praxis die Betriebsart „Messschaltung“ als notwendig erwiesen (siehe Abschnitt 4.4.3 „Messschaltung“).

Technisch sind in modernen Anlagen bereits akzeptable Stillsetzungszeiten von unter 20 Sekunden möglich, sodass zum Beispiel für die routinemäßige Maßkontrolle eine sichere Abschaltung der Anlage als Sicherheitsmaßnahme infrage kommt. Damit entfällt der Aufwand für die Konstruktion der Messstation mit entsprechender Schaltung.

Die Verfügbarkeit der Anlage wird im Winter durch das Anfrieren der erzeugten Seitenbretter am Sägeblock beeinträchtigt. Vermeiden Sie die Form der Störung durch konstruktive Maßnahmen, wie durch den Einbau einer „Klopfeinrichtung“ im Seitenwarenabscheider.

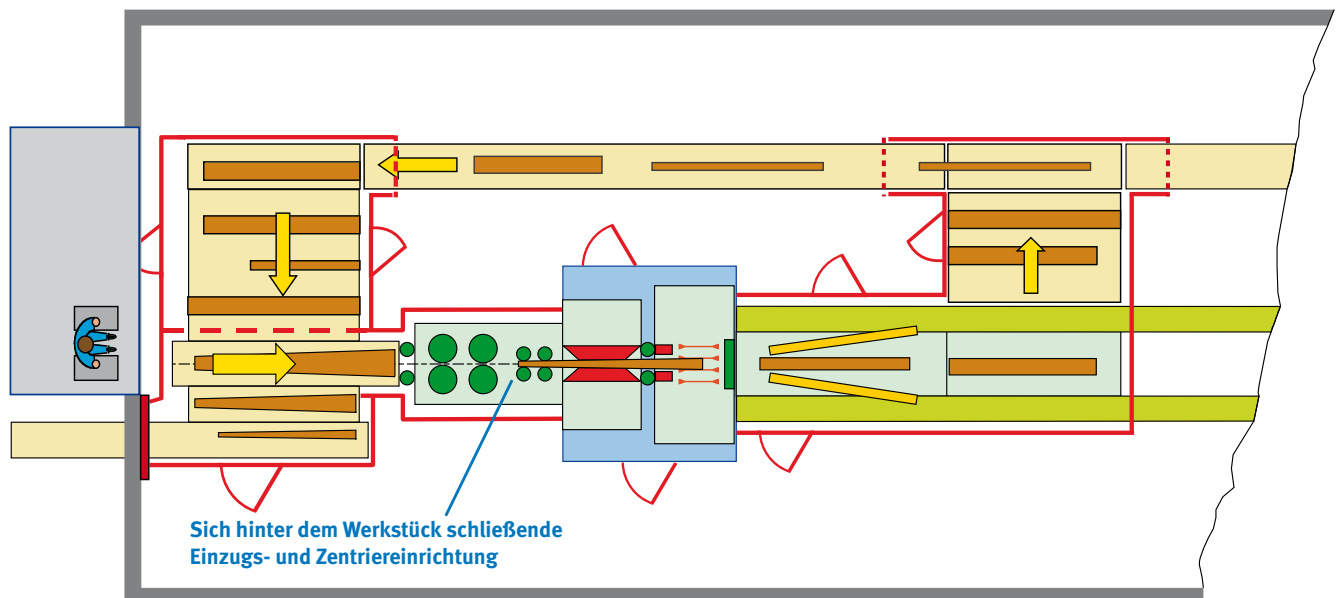


Abb. 11 Geschlossene Einzugs- und Zentrierungseinrichtung als Rückschlagsicherung



Abb. 12  
Zentriereinrichtung mit jeweils seitengerichteter Überwachung –  
ob Schließung nach Durchlauf des Werkstücks erfolgt ist



- 1 Rückschlagsicherung (Rückschlagklappe)
- 2 Säge-/Fräsaggregat

Abb. 13  
Eingeschwenkte Rückschlagsicherung vor der Einzugs- und  
Zentriereinrichtung des Säge-Fräsaggregats als  
Rückschlagsicherung

## 4.3 Universal-Spanerlinie Einzelmaschinen

### 4.3.1 Blockzug zur Spanerlinie

#### Gefährdungen

Verletzungsrisiken:

- Stoßen und Quetschen durch vom Einleger eingeworfenen Stamm
- Einziehen an Kettenauflaufstellen
- Quetschen und Scheren durch die Mitnehmer des Blockzugs
- Stoßen und Quetschen durch den mit hoher Geschwindigkeit transportierten Sägeblock
- Stolpern und Abstürzen bei Störungsbeseitigungen und Instandhaltungsarbeiten

#### Beschaffenheit und Schutzmaßnahmen

Gefahrbereichssicherung: Umzäunung mit elektrisch verriegelten Zugangstüren und Zuhaltung

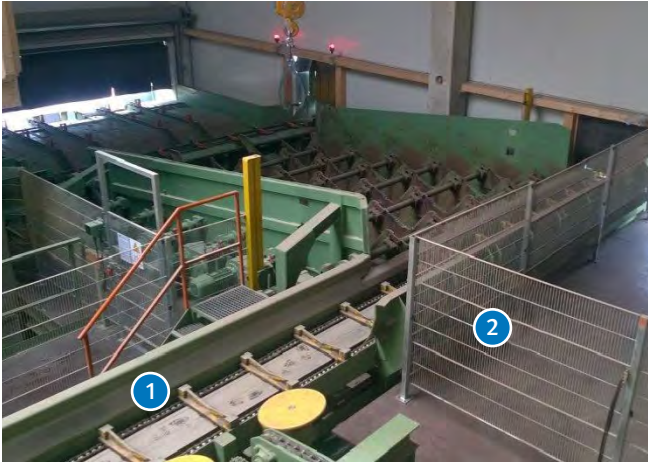
Um Gefahren durch herausschleudernde Werkstückteile der nachfolgenden Profilfräsaggregate und der Mehrblatt-säge zu vermeiden, darf die Zuhaltung der Zugangstür in den Gefahrbereich der Fördereinrichtungen erst freigegeben werden, wenn sichergestellt ist, dass der Förderkanal durch ein Werkstück oder die nachgeschaltete Einzugs- und Zentriereinrichtung geschlossen ist.

Aufgrund der gemeinsamen Gefahrbereichssicherung muss auch der Wiederanlauf des Querförderers zur Einschnittlinie und des Stammeinlegers verhindert werden.

Schaffen Sie sichere Zugänge, wie Treppen, Laufstege und Überstiege für Störungsbeseitigungen und Instandhaltungsarbeiten.

#### Betrieb

Beachten Sie die Hinweise in der Betriebsanleitung des Herstellers, die sowohl die Sicherheit bei der Störungsbeseitigung als auch bei Reinigungs-, Rüst- und Instandhaltungsarbeiten betreffen. Störungen, die durch Sägeblöcke verursacht werden, beseitigen Sie möglichst mit einem Hebezeug.



- 1 Blockzug mit wannenartiger Verkleidung der Förderebene
- 2 Umzäunung (lückenloser Anschluss an die Sicherung des Blockzugs) mit elektrisch verriegelter Zugangstür und Zuhaltung

Abb. 14  
Schnittstelle Rundholzzuführung zum Blockzug,  
mit gegenseitiger Gefahrbereichsabschaltung

#### 4.3.2 Anlagenbereich Einzugs- und Zentriereinrichtung mit Parallelzerspanner, Profil-Frässaggregaten, Mehrblatt-Kreissägeaggregaten und Auszugswerk mit Seitenwarenabscheidung

##### Gefährdungen

Verletzungsrisiken:

- Quetschen, Scheren und Einziehen an Einzugs- und Zentriereinrichtungen und an der Auszugsvorrichtung
- rückschlagende Werkstücke durch Spannerwerkzeuge bei Energieausfall in der Einzugs- und Zentriereinrichtung
- Herausschleudern von Werkstücken oder Werkstückteilen (Gleich- und Gegenlauf von Werkzeugen)
- Schneiden an den rotierenden Werkzeugen
- Schneiden an den Kreissägeblättern und Fräswerkzeugen beim Werkzeugwechsel
- Quetschen und Scheren durch verfahrenende Werkzeugsupporte oder Maschinenhälften
- Abstürzen bei Störungsbeseitigungen, Wartungsarbeiten und beim Werkzeugwechsel

##### Beschaffenheit und Schutzmaßnahmen

- Nutzen Sie eine Umzäunung mit elektrisch verriegelten Zugangstüren mit Zuhaltung. Im Automatikbetrieb darf die Freigabe der Zuhaltung erst dann erfolgen, wenn zuvor sämtliche gefahrbringenden Bewegungen innerhalb der Umzäunung (z. B. Vorschubbewegungen, Werkzeuge) zum Stillstand gekommen sind.

- Nutzen Sie gebremste Werkzeugaggregate für geringe Auslaufzeiten und damit kürzere Zuhaltungszeiten. Bei Auslaufzeiten von höchstens 10 Sekunden kann auf eine Zuhaltung der Zugangstüren verzichtet werden, es sei denn, sie sind aufgrund des Sicherungskonzepts der Anlage notwendig. Auslaufzeiten von mehr als 30 Sekunden schränken die Verfügbarkeit der Anlage erheblich ein.
- Planen Sie zum Entstören genügend Arbeitsraum zwischen den Maschinen und der Lärmschutzkabine oder der Umzäunung ein.
- Die Handbetätigung von Ventilen bzw. die Ansteuerung bestimmter Funktionen von Hand soll von außerhalb des gesicherten Gefahrenbereichs möglich sein (z. B. für den Klopfmechanismus zum Lösen angefrorener Seitenbretter).
- Mit Standflächen (z. B. klappbare Roste) und Zugängen sorgen Sie für einen sicheren Werkzeugwechsel.
- Installieren Sie technische Maßnahmen, die ein Halten der Werkstücke auch nach einem Energieausfall in der Werkstückaufnahme gewährleisten.

Um die Stillstandszeiten bei der Maßkontrolle möglichst gering zu halten, hat sich neben dem Automatikbetrieb in der Praxis die Betriebsart „Messschaltung“ bewährt. Zur Sicherung gegen herausgeschleuderte Werkstücke wird der Ausschubbereich der Mehrblattsäge bei Gleichlaufbearbeitung tunnelförmig ausgeführt (Leit- und Fangeinrichtungen).

Sicherungsbeispiele für den Bereich der Mehrblattkreissägemaschine mit Seitenwarenabscheider finden Sie auch in den Abbildungen 34 bis 36.

### Betrieb

Beachten Sie die Hinweise in der Betriebsanleitung des Herstellers in Bezug auf die Sicherheit bei der Störungsbeseitigung sowie bei Reinigungs-, Rüst- und Instandhaltungsarbeiten.

Benutzen Sie möglichst Hebezeuge, um Sägeblöcke und Model, zum Beispiel bei der Störungsbeseitigung, zu bewegen.

### Stand der Lärminderungstechnik

Lärmschutzkabine für Parallelzerspaner, Profil-Frässaggregate und Mehrblatt-Kreissägemaschine

### Stand der Entsorgungstechnik

Entsorgung der Resthölzer durch Stetigförderer und trichterförmige Verblechung



Abb. 15 Einzugs- und Zentriereinrichtung vor dem Spaner und Ventilblöcke außerhalb des Gefahrenbereichs

## 4.4 Profilerlinie

### 4.4.1 Verfahren und Fertigungsablauf

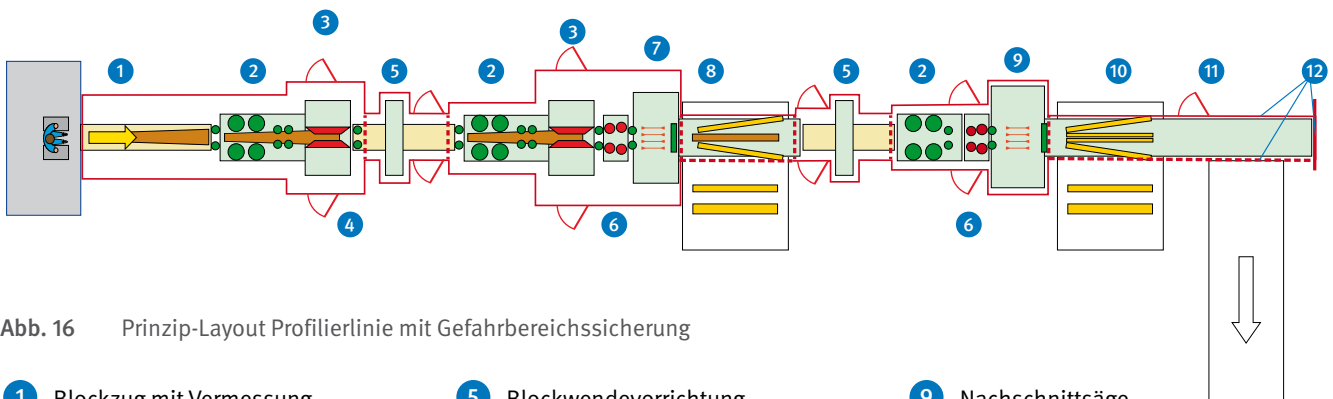


Abb. 16 Prinzip-Layout Profilerlinie mit Gefahrenbereichssicherung

- |                                    |   |   |
|------------------------------------|---|---|
| 1 Blockzug mit Vermessung          | 5 Blockwendevorrichtung                       | 9 Nachschnittsäge                               |
| 2 Einzugs- und Zentriervorrichtung | 6 Profilfräsaggregate                         | 10 Seitenwarenabscheider                        |
| 3 Parallelzerspaner                | 7 Profil-Kreissägeaggregate                   | 11 Tür Messplatz                                |
| 4 Auszugs- und Zentriereinrichtung | 8 Seitenwarenabscheider mit Spirallrollengang | 12 Prallwand/Leitbleche tunnelartig ausgebildet |

In Profilerlinien werden die Schwarten vom Sägeblock zerspannt und scharfkantige Haupt- und Nebenware erzeugt. Durch das Zerspannen der Schwarten entfällt eine wesentliche Störquelle. Eine separate Besäumanlage für die Seitenware ist nicht mehr erforderlich.

Die Vorschubgeschwindigkeiten betragen bis zu 200 m/min. Bei diesen hohen Vorschubgeschwindigkeiten ist ein handgesteuertes Eindrehen des Stamms in die optimale Schnittposition nicht mehr möglich. Deshalb erfolgt das Ausrichten rechnergesteuert:

Dazu wird der Stamm oder das Model in der Regel mit Hilfe von Lasern vermessen. Die Einzugs- und Zentrier-einrichtung dreht den Sägeblock um seine Längsachse in die Schnittposition für eine größtmögliche Ausbeute des Sägeblocks. In Einzelfällen greift die Bedienperson korrigierend ein.

Im Vorschnitt und im Nachschnitt werden durch Spaner am Sägeblock definierte Bezugsebenen für die weitere Bearbeitung hergestellt (siehe Abb. 17).

Mit Profilfräsaggregaten werden Ecken im Waldkantenbereich angefräst (siehe Abb. 17, Ziffer 6). Durch Profil-Kreissägeaggregate erfolgt das Abtrennen der besäumten Seitenware (siehe Abb. 17, Ziffer 7). Mit der Nachschnittsäge wird die Hauptware weiter aufgeteilt (siehe Abb. 17, Ziffer 9).

**Hinweis**

Bei einer dreidimensionalen Vermessung sind Laser der Klasse 3B üblich. In dieser Laserklasse müssen eventuell besondere Schutzmaßnahmen festgelegt werden, wie die automatische Abschaltung des Lasers bei Freigabe der Verriegelung des Gefahrenbereichs oder das Tragen einer Laserschutzbrille bei Einstellarbeiten. Außerdem ist die Bestellung eines oder einer Laserschutzbeauftragten vorgeschrieben.

**Profiliertechnik**  
Arbeitsabläufe und Einrichtungen

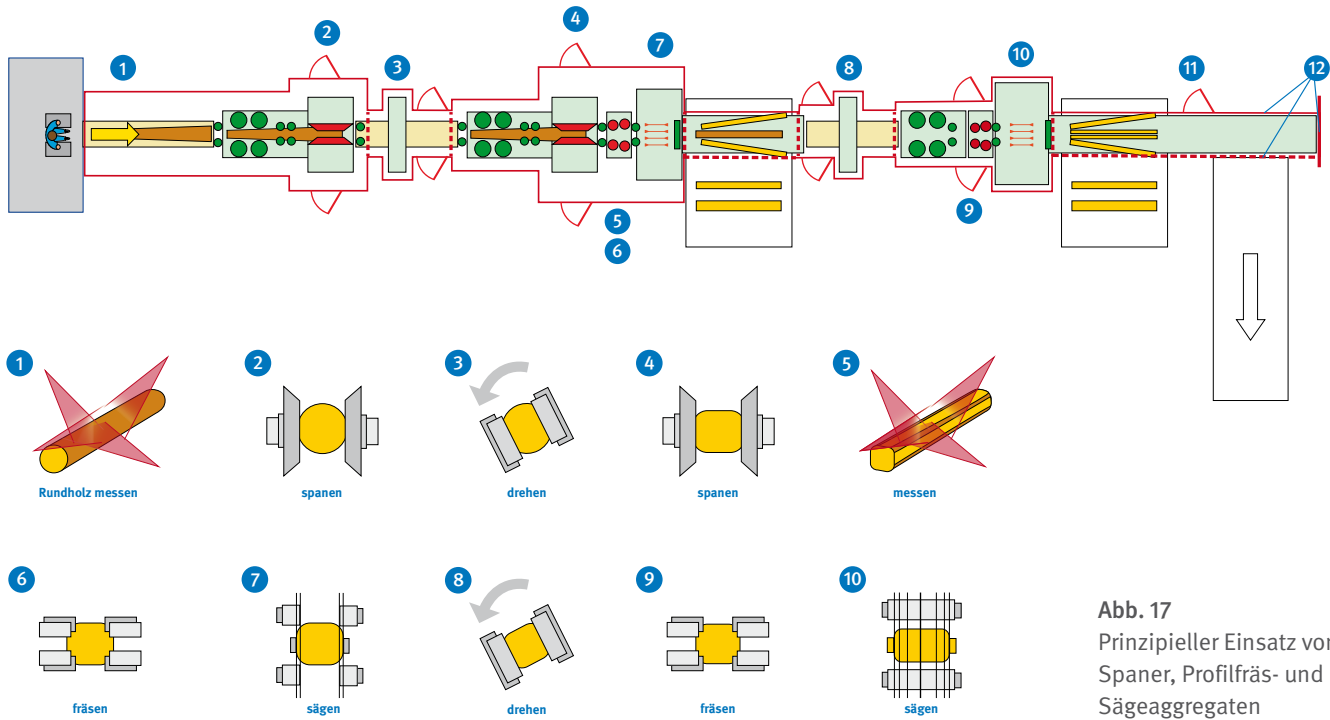


Abb. 17  
Prinzipieller Einsatz von Spaner, Profilfräs- und Sägeaggregaten

- |                         |                         |   |
|-------------------------|-------------------------|---|
| 1 Eingangsmessung       | 5 Oberflächenmessung    | 9 Profilieraggregat                             |
| 2 Profilspaner          | 6 Profilieraggregat     | 10 Kreissägeaggregat                            |
| 3 Blockwendevorrichtung | 7 Kreissägeaggregat     | 11 Tür für Messplatz                            |
| 4 Profilspaner          | 8 Blockwendevorrichtung | 12 Prallwand/Leitbleche tunnelartig ausgebildet |

#### 4.4.2 Sicherheitstechnisches Grundkonzept

##### Grundsätzliche Aspekte der Anlagensicherheit

- Gefahrbereichssicherung: Umzäunung mit elektrisch verriegelten Zugangstüren und Zuhaltung (siehe Abschnitt 3.3 „Gefahrbereichssicherung“)
- Gebremste Werkzeugaggregate für geringe Zuhaltungszeiten
- Leit- und Fangeinrichtungen als Schutz gegen herausgeschleuderte Werkstücke und Werkstückteile

Wer Störungen aufgrund ungünstiger Sägeblockkonturen (Sägeblock mit starker Krümmung), aufgrund von Spaltrissen oder fehlerhaft belegter Sensoren beseitigen will, muss in die Anlagen einsteigen. Weil aber Einzelgefahrstellensicherungen in den meisten Fällen nicht möglich sind, kommen in der Regel nur Umzäunungen mit elektrisch verriegelten Zugangstüren mit Zuhaltung in Betracht.

Um die Verfügbarkeit der Anlagen nicht unzumutbar einzuschränken, muss bei der Planung des Sicherheitskonzepts die Störungsbeseitigung berücksichtigt und der gesamte Anlagenbereich in mehrere Gefahrbereiche unterteilt werden. Das hat den Vorteil, dass beim Betreten eines einzelnen Gefahrbereichs nicht die gesamte Anlage abgeschaltet werden muss.

Die Unterteilung der Anlage in einzelne Gefahrbereiche wird im Wesentlichen durch folgende Kriterien bestimmt:

- Maschinen, die gemeinsam abgeschaltet werden können
- Zweckmäßig angeordnete Barrieren, die aus Maschinen herausgeschleuderte Werkstücke abfangen

Welche der zuvor genannten Maßnahmen angewandt werden kann, hängt davon ab, an welcher Stelle der Anlage der Gefahrbereich betreten wird (siehe Beschaffenheitsanforderungen der Einzelmaschinen).

Eine Zuhaltung muss das Betreten der Gefahrbereiche so lange verhindern, bis von der Maschinensteuerung ein sicherer Zustand hergestellt worden ist. Zur Absicherung der Mehrblattkreissäge können zum Beispiel die in Tabelle 1 dargestellten Maßnahmen angewendet werden. Die Kombination von Gleich- und Gegenlauf in einer Maschine mit mehreren Wellen erfordert die Kombination der entsprechenden Schutzeinrichtungen oder Maßnahmen.

Wenn die Maßnahmen aus technischen Gründen nicht umgesetzt werden können, ist ein Betreten des Gefahrbereichs nur zulässig, nachdem die Werkzeuge und sonstigen gefahrbringenden Bewegungen zum Stillstand gekommen sind.

##### Beispiele

- Aus der Mehrblatt-Kreissägemaschine zurückfliegende Werkstücke oder Werkstückteile können durch geschlossene Walzen der vorgeschalteten Einzugs- und Zentriereinrichtung abgefangen werden.
- Aus dem Ausschubbereich der Mehrblatt-Kreissägemaschine herausgeschleuderte Werkstücke oder Werkstückteile können für nachfolgende Gefahrbereiche frühestens durch die geschlossenen Seiten- und Oberdruckrollen des Seitenwarenabscheiders abgefangen werden. Dabei gilt: Das Betreten des Gefahrbereichs des Seitenwarenabscheiders ist nur zulässig, nachdem die Werkzeuge und sonstigen gefahrbringenden Bewegungen zum Stillstand gekommen sind.

**Tabelle 1** Maßnahmen zur Absicherung der Mehrblattkreissägemaschine

Anordnung der Sägeblattwellen und Schneidrichtung	Bezeichnung	Sicherung des Einschubbereichs (Zuführstelle)		Sicherung des Ausschubbereichs (Abführstelle)	
		Sicherheitseinrichtungen in der Maschine	Sicherung durch vorgelagerte Maschinen oder Anlagen	Sicherheitseinrichtungen in der Maschine	Sicherung durch nachgelagerte Maschinen oder Anlagen
	Gegenlauf	Greiferrückschlag-sicherung mit Splitterfangfunktion oder gesonderte Splitterfangeinrichtung	geschlossene und positionsüberwachte Walzen der vorgeschalteten Einzugs- und Zentriereinrichtung, aktivierte Rückschlagklappe, unmittelbar vorgelagertes Fräs- oder Profilier-Aggregat		
	Gegenlauf	Greiferrückschlag-sicherung und Splitterfangeinrichtung			
	Gleichlauf			Fangeinrichtung (z. B. Splitterfangeinrichtung)	geschlossene Seiten- und Oberdruckrollen des Seitenwarenabscheiders (Druckrollenportal), Fangeinrichtungen (z. B. Prallplatte und Leitbleche oder Tunnel mit Prallplatte)
	Gleichlauf				

Hinweis zu Tabelle 1: Die Kombination von Gleich- und Gegenlauf in einer Maschine mit mehreren Wellen erfordert die Kombination der entsprechenden Schutzeinrichtungen oder Maßnahmen.

Für den unmittelbaren Ein- und Ausschubbereich von Mehrblattkreissägen müssen die bereits genannten Maßnahmen innerhalb und außerhalb der Maschine getroffen werden. Wenn aus technischen Gründen eine derartige Absicherung nicht möglich ist, ist ein Betreten des Ein- und/oder Ausschubbereichs nur zulässig, nachdem die Werkzeuge zum Stillstand gekommen sind.

Sensoren sollten in verschmutzungsarme Zonen verlegt werden. Eine gezielte Erfassung und Entsorgung der Hack-schnitzel können Betriebsstörungen durch fehlerhaft belegte Sensoren erheblich verringern.

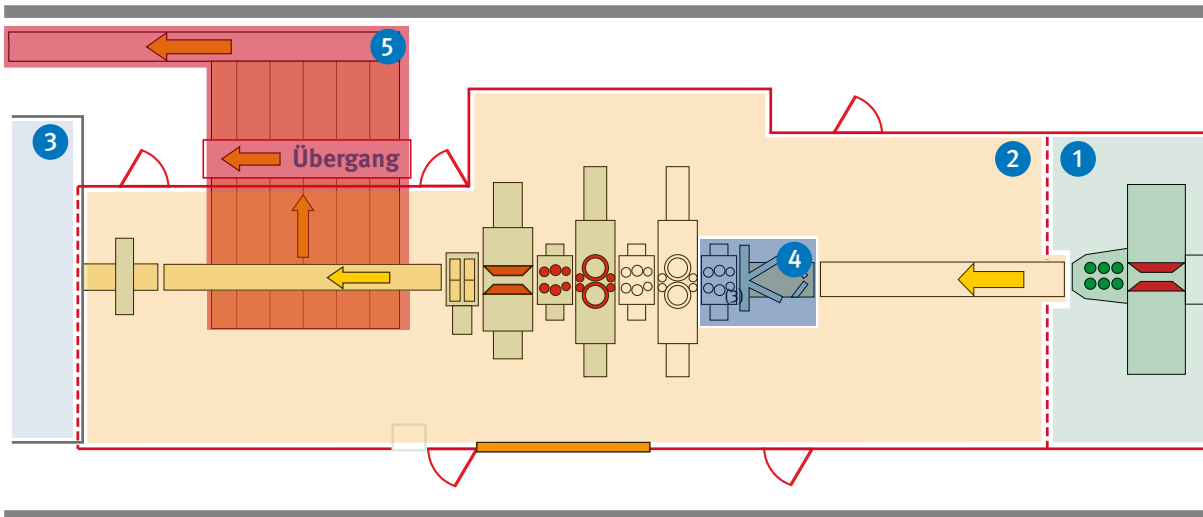
Zum Entfernen von Stämmen aus dem Anlagenbereich sind Hebezeuge erforderlich.

Die Verfügbarkeit der Anlage wird besonders im Winter im Bereich des Druckrollenportals nach den Profilkreissägen (Seitenwarenabscheidung) beeinträchtigt, weil die Seitenbretter am Sägeblock anfrieren. Die Störung muss durch konstruktive Maßnahmen, wie den Einbau einer Klopfeinrichtung, vermieden werden.

Wartungs- und Bedienelemente sollten von außerhalb des gesicherten Gefahrenbereichs erreichbar sein (siehe Abb. 1: „Hydraulikstellteile und Bedienpult außerhalb der Gefahrenbereichssicherung“).

Zum Zweck der Störungsbeseitigung und für Rüst- und Instandhaltungsarbeiten ist es wichtig, sichere Zugänge (Treppen, Laufstege, Überstiege) zu schaffen.





- 1 Gefährbereich Spaner
  - 2 Gefährbereich Einzugswerk/Eckenfräs- und Sägeaggregate/ Seitenwarenabscheider/Blockwendevorrichtung
  - 3 Gefährbereich Rollengang
- 4 einziehbare Rückschlagsicherung
  - 5 Gefährbereich Separierförderer/Bandförderer

Abb. 18 Beispiel für Unterteilung einer Anlage in einzelne Gefährbereiche mit einziehbarer Rückschlagsicherung vor der Einzugs- und Zentriereinrichtung des Säge-Fräsggregats

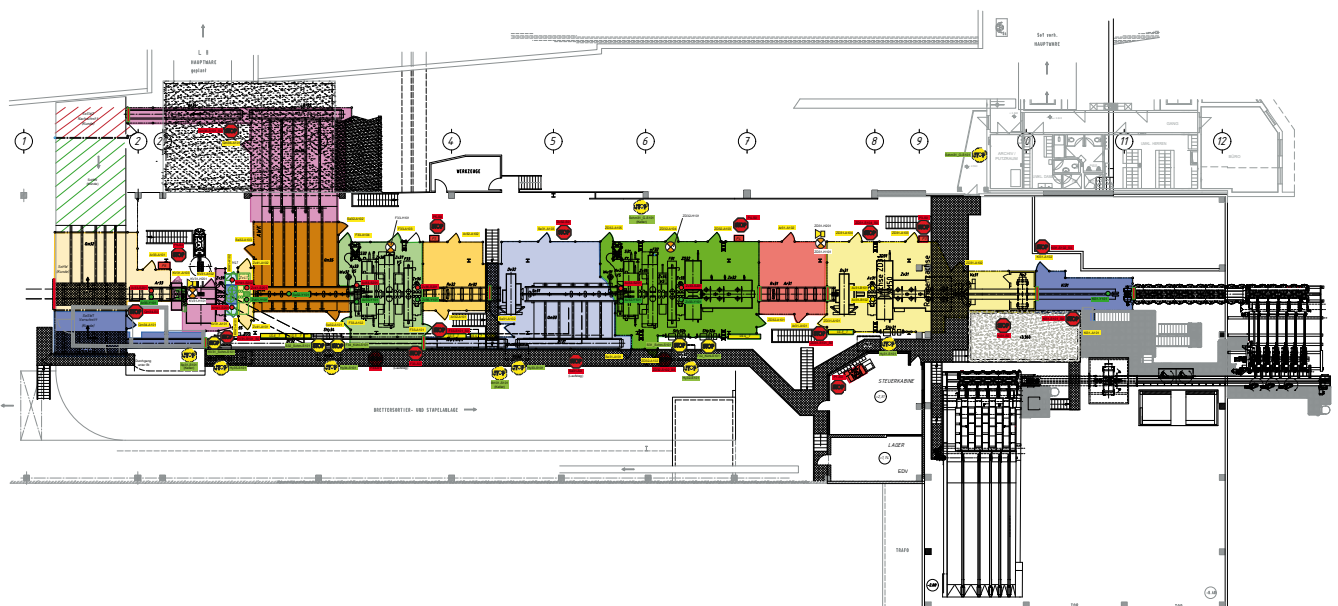


Abb. 19 Übersichtsbild einer Spanerlinie mit verschiedenen farblich gekennzeichneten Gefahrenbereichen

### 4.4.3 Messschaltung

Um die Stillstandszeiten der Anlage bei der Maßkontrolle möglichst gering zu halten, hat sich neben dem Automatikbetrieb in der Praxis die Betriebsart „Messschaltung“ als notwendig erwiesen. Die Messschaltung ist keine zulässige Maßnahme zur Störungsbeseitigung im Ausschubbereich, wenn die waagerechten Auszugswalzen der Nachschnittsäge die mögliche Ausschussöffnung konstruktionsbedingt nicht vollständig schließen können (max. 2 mm Restspalt der Auszugswalzen).

#### Beschreibung der Betriebsart „Messschaltung“

Die Freigabe der Zuhaltung darf erst dann erfolgen, wenn zuvor sämtliche gefahrbringenden Bewegungen innerhalb der Umzäunung – mit Ausnahme der Werkzeugaggregate – zum Stillstand gekommen sind. Als Sicherung gegen das Herausschleudern von Werkstückteilen und gegen die Berührung laufender Werkzeuge müssen zusätzlich folgende Maßnahmen getroffen worden sein:

- In der Maschine darf sich kein Werkstück befinden.
- Der Vorschub ist stillgesetzt.
- Die waagerechten Auszugswalzen sind auf den engstmöglichen Spalt zusammengefahren.
- Das Eingreifen mit den Händen zum Messen der Werkstücke (Eingreifbereich) darf innerhalb der Umzäunung nur von einem Bereich aus erfolgen (siehe Abb. 20), der konstruktiv so abgetrennt ist, dass der unmittelbare Ausschubbereich nicht betreten werden kann (Zutrittsbereich).
- Ein Erreichen der Sägeblätter darf vom Zutrittsbereich her nicht möglich sein.
- Ist eine der vorgenannten Bedingungen nicht erfüllt, darf die Freigabe der Zuhaltung erst nach dem Sägewellenstillstand erfolgen.
- Das Einschalten des Sägeantriebs oder des Vorschubs sowie das Auseinanderfahren der Ausschubwalzen darf erst möglich sein, wenn die Schutztür geschlossen, die Quittierung erfolgt und die Zuhaltung aktiviert ist.

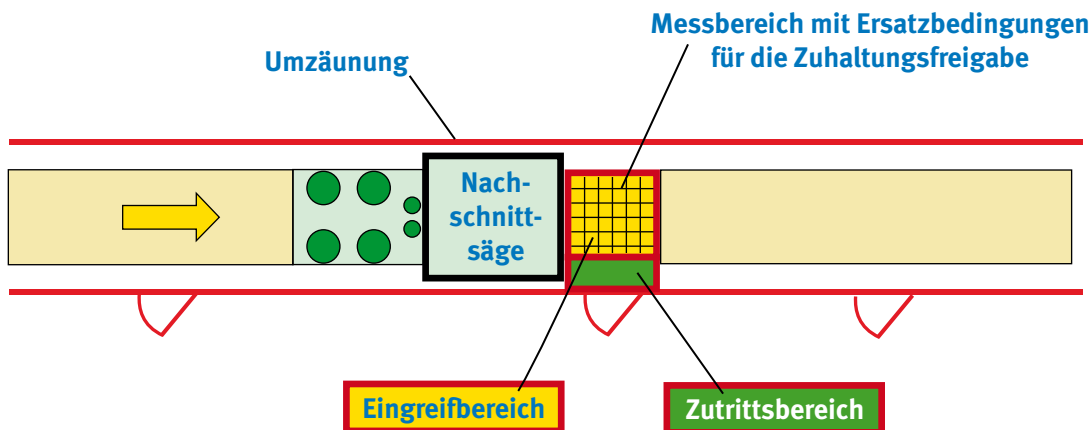


Abb. 20 Layout zur „Messschaltung“

#### 4.4.4 Messplatz

Alternativ zur Messschaltung kann ein Messplatz eingerichtet werden. Das Produkt wird aus der Linie ausgeschleust und kann an einem sicheren Platz geprüft werden. Dazu zwei Beispiele:

1. Der Messplatz besteht aus zwei übereinanderliegenden Bandtransporteuren. Zum Messvorgang wird die Schnittware in das obere Band umgeleitet, während die Produktion auf dem unteren Band weiterläuft. Der separate Zugangsbereich zum oberen „Messband“ ist vollständig vom unteren Band getrennt und erlaubt die Messtätigkeit, während der Holztransport darunter weiter betrieben wird. Der Bereich ist durch eine elektrisch verriegelte Zugangstür erreichbar (siehe Abb. 21 Messplatz).
2. An der Messstelle, bei der das Werkstück ausgeschleust wird, kann das Werkstück außerhalb der Produktionslinie geprüft werden (siehe Abb. 22 Messstelle).

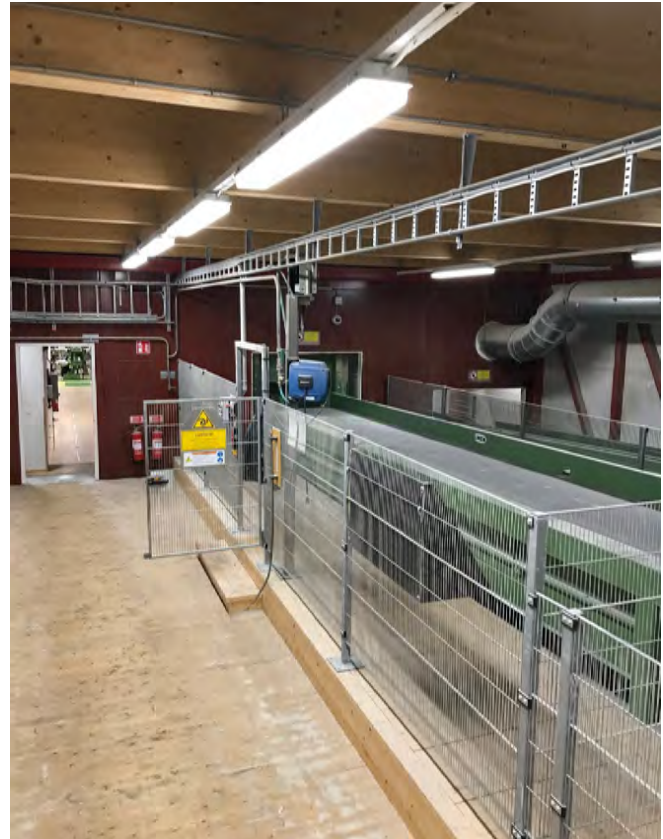


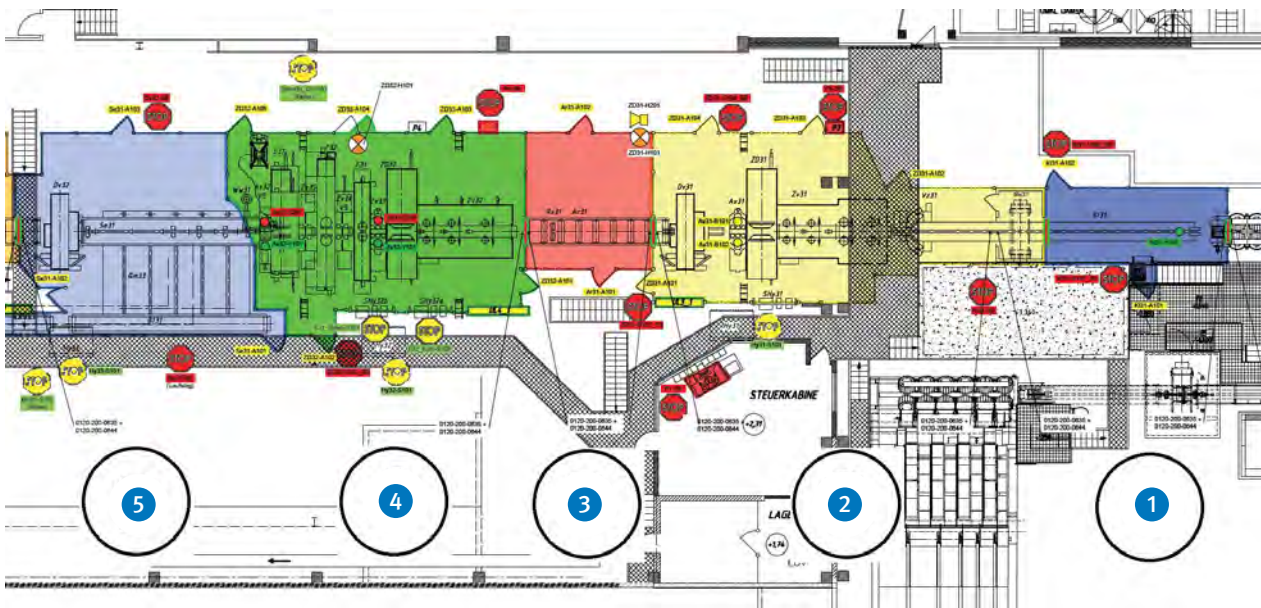
Abb. 21  
Beispiel 1, Messplatz mit Gefahrbereichssicherung  
und geöffneter Zugangstür



Abb. 22  
Beispiel 2, Messstelle  
außerhalb des Gefahrbereichs

## 4.5 Profilerlinie Einzelmaschinen

In der Praxis hat sich die Unterteilung in einzelne Gefahrbereiche bewährt (siehe Abb. 19, Übersichtsbild einer Spanerlinie mit verschiedenen farblich gekennzeichneten Abschaltbereichen). Einige Beispiele daraus werden im Folgenden erläutert.



- 1 Blockzug zur Profilerlinie
- 2 Zentrierenrichtung mit Fräsaggregat und Dreheinrichtung/Blockwendevorrichtung
- 3 Fördereinrichtung mit Zentrierung
- 4 Zentrierenrichtung mit Fräsaggregat, Profilfräsern und Sägeaggregat
- 5 Seitenwarenabscheider und Dreheinrichtung/Blockwendevorrichtung

Abb. 23

Ausschnitt aus Abb. 19 – Übersichtsbild einer Spanerlinie mit verschiedenen farblich gekennzeichneten Gefahrenbereichen

#### 4.5.1 Blockzug zur Profillierlinie

##### Gefährdungen

Verletzungsrisiken:

- Stoßen und Quetschen durch vom Einleger eingeworfenen Stamm
- Einziehen an Kettenauflaufstellen
- Quetschen und Scheren durch die Mitnehmer des Blockzugs
- Stoßen und Quetschen durch den mit hoher Geschwindigkeit (bis 150 m/min) transportierten Sägeblock
- Stolpern und Abstürzen bei Störungsbeseitigungen und Instandhaltungsarbeiten

##### Beschaffenheit und Schutzmaßnahmen

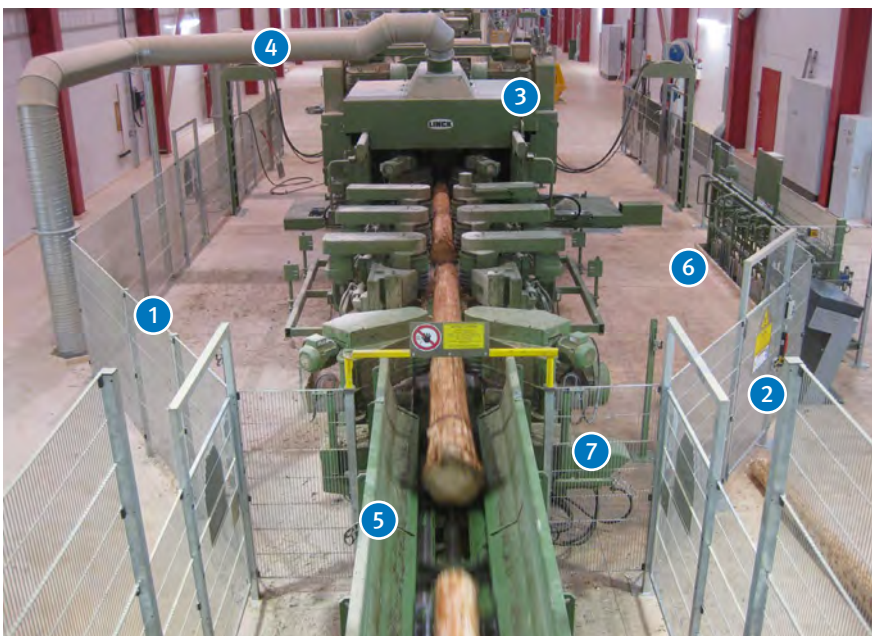
Eine Umzäunung mit elektrisch verriegelten Zugangstüren und Zuhaltung sichert den Gefahrenbereich. Weil das Risiko besteht, dass Werkstücke oder Werkstückteile aus den nachfolgenden Maschinen herausgeschleudert werden,

muss die Zuhaltung das Betreten des Gefahrenbereichs verhindern, bis ein sicherer Zustand über die Maschinensteuerung hergestellt worden ist (siehe dazu Tabelle 1 „Maßnahmen zur Absicherung der Mehrblattkreissägemaschine“ und die dazugehörigen Hinweise). Weitere Informationen zum Thema Gefahrenbereichssicherung finden Sie im Abschnitt 3.3.

Sorgen Sie im Rahmen der Störungsbeseitigungen und Instandhaltungsarbeiten für sichere Zugänge (Treppen, Laufstege, Überstiege).

##### Betrieb

Achten Sie während der Störungsbeseitigung bei Reinigungs-, Rüst- und Instandhaltungsarbeiten auf die Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung des Herstellers und beseitigen Sie durch Sägeblöcke verursachte Störungen möglichst mit einem Hebezeug.



- 1 Umzäunung
- 2 elektrisch verriegelte Zugangstür mit Zuhaltung (siehe Abschnitt 4.4.2 „Sicherheitstechnisches Grundkonzept“)
- 3 Lärmschutzkabine für Spaneraggregat
- 4 Absaugung des Spaneraggregats
- 5 Wannenartig gesicherter Blockzug
- 6 Ventilblöcke von außerhalb des Gefahrenbereichs zu betätigen
- 7 Gefahrenbereichstrennung innerhalb der Anlage

Abb. 24 Blockzug und Einzugs- und Zentrierenrichtung zur Profillierlinie

#### 4.5.2 Anlagenbereich Einzugs- und Zentriereinrichtung mit Parallelzerspaner

##### Gefährdungen

Verletzungsrisiken:

- Quetschen, Scheren und Einziehen an Einzugs- und Zentriereinrichtungen
- rückschlagende Werkstücke durch Spanerwerkzeuge bei Energieausfall in der Einzugs- und Zentriereinrichtung
- Schneiden am rotierenden Werkzeug
- Schneiden beim Messer- und Werkzeugwechsel und Reinigen im Werkzeugbereich
- Quetschen durch die verfahrenen Werkzeugsupporte
- Abstürzen bei Störungsbeseitigungen, Wartungsarbeiten und beim Werkzeugwechsel

##### Beschaffenheit und Schutzmaßnahmen

Gefahrbereichssicherung:

Eine Umzäunung mit elektrisch verriegelten Zugangstüren und Zuhaltung sichert den Gefahrbereich. Im Automatikbetrieb darf die Freigabe der Zuhaltung erst dann erfolgen, wenn zuvor sämtliche gefahrbringenden Bewegungen innerhalb der Umzäunung, wie Vorschubbewegungen oder Werkzeuge zum Stillstand gekommen sind.

Weil das Risiko besteht, dass Werkstücke oder Werkstückteile aus den nachfolgenden Maschinen herausgeschleudert werden, muss die Zuhaltung das Betreten des Gefahrbereichs verhindern, bis ein sicherer Zustand über die Maschinensteuerung hergestellt worden ist (siehe dazu auch Tabelle 1 „Maßnahmen zur Absicherung der Mehrblattkreissägemaschine“ und die dazugehörigen

Hinweise). Weitere Informationen zum Thema Gefahrbereichssicherung finden Sie im Abschnitt 3.3.

Nutzen Sie gebremste Werkzeugaggregate für geringe Zuhaltungszeiten und setzen Sie technische Maßnahmen ein, die ein Halten des Sägeblocks auch nach einem Energieausfall gewährleisten.

Sehen Sie zum Entstören genügend Arbeitsraum zwischen den Maschinen und der Lärmschutzkabine oder der Umzäunung vor.

Die Handbetätigung von Ventilen oder die Ansteuerung bestimmter Funktionen von Hand muss von außerhalb des gesicherten Gefahrbereichs möglich sein.

Sehen Sie Standflächen (z. B. klappbare Roste gemäß Herstellerangaben) für den Werkzeugwechsel vor.

##### Betrieb

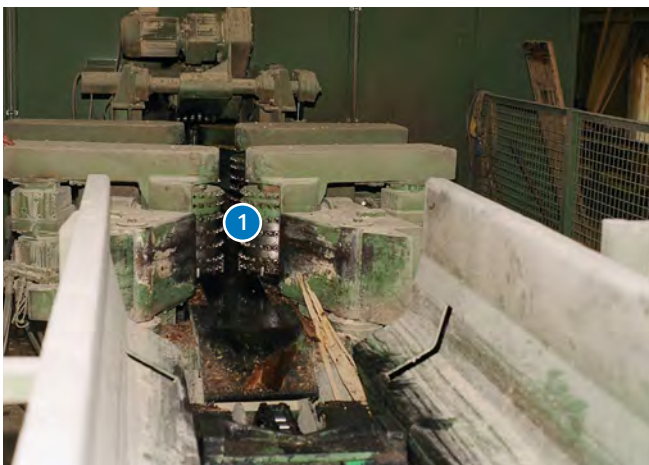
Beachten Sie während der Störungsbeseitigung und bei Reinigungs-, Rüst- und Instandhaltungsarbeiten die Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung des Herstellers und beseitigen Sie durch Sägeblöcke und Model verursachte Störungen möglichst mit einem Hebezeug.

##### Stand der Lärminderungstechnik

Lärmschutzkabine

##### Stand der Entsorgungstechnik

Entsorgung durch Stetigförderer und trichterförmige Verblechung



- 1 Weitgehend geschlossene Stellung der Einzugswalzen

Abb. 25

Geschlossenes Einzugswerk als Schutz gegen Herausschleudern von Werkstücken und Werkstückteilen bei einem alleinstehenden Spaneraggregat

### 4.5.3 Blockwendevorrichtung

#### Gefährdungen

Verletzungsrisiken:

- Quetschen und Scheren
- Einziehen an Stammdrehvorrichtung und den rotierenden Sägeblöcken

#### Beschaffenheit und Schutzmaßnahmen

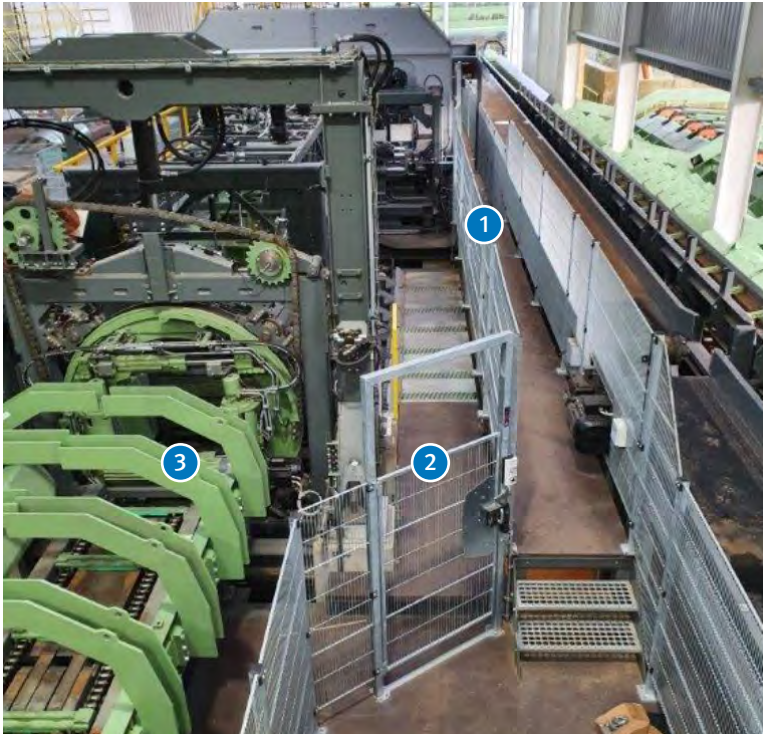
Eine Umzäunung sichert den Gefahrenbereich mit elektrisch verriegelten Zugangstüren, mit oder ohne Zuhaltung. Eine Fangeinrichtung für ausschlagende Blöcke ist notwendig, weil sie sonst die trennenden Schutzeinrichtungen erreichen würden.

Die Handbetätigung der Ventile oder die Ansteuerung bestimmter Funktionen von Hand muss von außerhalb des gesicherten Gefahrenbereichs möglich sein.

#### Betrieb

Bei einem Schutzkonzept ohne Zuhaltung besteht das Risiko, dass Werkstücke oder Werkstückteile aus den nachfolgenden Maschinen herausgeschleudert werden. Deshalb muss das Betreten des Gefahrenbereichs so lange verhindert werden, bis ein sicherer Zustand über die Anlagenführung hergestellt worden ist.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise zum Thema Störungsbeseitigung und Reinigungs-, Rüst- und Instandhaltungsarbeiten in der Betriebsanleitung des Herstellers.



- 1 Umzäunung
- 2 elektrisch verriegelte Zugangstür mit Zuhaltung
- 3 Fangeinrichtung

Abb. 26  
Fangeinrichtung an einer  
Blockwendevorrichtung

#### 4.5.4 Anlagenbereich Einzugs- und Zentriereinrichtung mit Parallelzerspanner, Profil-Fräs-, Profil-Kreissägeaggregaten

##### Gefährdungen

Verletzungsrisiken:

- Quetschen, Scheren und Einziehen an Einzugs- und Zentriereinrichtungen
- rückschlagende Werkstücke durch Spannerwerkzeuge bei Energieausfall in der Einzugs- und Zentriereinrichtung
- herausschleudernde Späne oder Werkstückteile (Gleich- und Gegenlauf von Werkzeugen)
- Schneiden an den laufenden Werkzeugen
- Schneiden beim Messer- und Werkzeugwechsel und Reinigen im Werkzeugbereich
- Quetschen durch die verfahrenen Werkzeugsupporte oder Maschinenhälften
- Abstürzen bei Störungsbeseitigungen, Wartungsarbeiten und beim Werkzeugwechsel

##### Beschaffenheit und Schutzmaßnahmen

Der Gefahrenbereich ist mit einer Umzäunung gesichert, mit elektrisch verriegelten Zugangstüren und Zuhaltung. Im Automatikbetrieb darf die Freigabe der Zuhaltung erst dann erfolgen, wenn zuvor sämtliche gefahrbringenden Bewegungen innerhalb der Umzäunung, wie Vorschubbewegungen oder Werkzeuge, zum Stillstand gekommen sind. Setzen Sie gebremste Werkzeugaggregate ein, um die Zuhaltungszeiten so gering wie möglich zu halten, und sehen Sie Standflächen, wie klappbare Roste, für den Werkzeugwechsel vor.

Technische Maßnahmen müssen ein Halten der Werkstücke auch nach einem Energieausfall in Einzugs- und Zentriereinrichtungen und Auszugsvorrichtung gewährleisten.

Weil das Risiko besteht, dass Werkstücke oder Werkstückteile aus den nachfolgenden Maschinen herausschleudert werden, muss die Zuhaltung das Betreten des



Abb. 27 Zuführung erstes Spanneraggregat



Abb. 28 Mehrblattkreissäge im Wartungszustand



1 Wartungsplattform für den Werkzeugwechsel

Abb. 29 Ausfahrbare Plattform



Gefahrbereichs verhindern, bis ein sicherer Zustand über die Maschinensteuerung hergestellt worden ist (siehe dazu Tabelle 1 „Maßnahmen zur Absicherung der Mehrblattkreissägemaschine“ und die dazugehörigen Hinweise).

Zum Entstören muss es einen ausreichenden Arbeitsraum zwischen den Maschinen und der Lärmschutzkabine oder der Umzäunung geben.

Die Handbetätigung der Ventile oder die Ansteuerung bestimmter Funktionen von Hand muss von außerhalb des gesicherten Gefahrbereichs möglich sein (z. B. für den Klopfmechanismus zum Lösen angefrorener Seitenbretter).

#### **Betrieb**

Beachten Sie die Sicherheitshinweise zum Thema Störungsbeseitigung und Reinigungs-, Rüst- und Instandhaltungsarbeiten in der Betriebsanleitung des Herstellers und beseitigen Sie durch Sägeblöcke und Model verursachte Störungen möglichst mit einem Hebezeug.

#### **Stand der Lärminderungstechnik** Lärmschutzkabine

#### **Stand der Entsorgungstechnik**

Entsorgung durch Stetigförderer und trichterförmige Verblechung oder Absaugung



- 1 Umzäunung Einzugswerk und Profilfräser-Aggregat
- 2 Absaugung

Abb. 30  
Zuführung in Profilfräser-Aggregat



Abb. 31  
Geöffnete Revisionsklappe der Entsorgungseinrichtung

#### 4.5.5 Druckrollenportal mit Seitenwarenabscheidung

##### Gefährdungen

Verletzungsrisiken:

- Quetschen, Scheren und Einziehen an Andruckrollen
- herausschleudernde Späne oder Werkstückteile (Gleich- und Gegenlauf von Werkzeugen der dem Druckrollenportal vor- oder nachgeschalteten Maschinen)
- Abstürzen von Personen bei Störungsbeseitigungen, Wartungsarbeiten

##### Beschaffenheit und Schutzmaßnahmen

Eine Umzäunung mit elektrisch verriegelten Zugangstüren und Zuhaltung sichert den Gefahrenbereich. Im Automatikbetrieb darf die Freigabe der Zuhaltung erst dann erfolgen, wenn zuvor sämtliche gefahrbringenden Bewegungen innerhalb der Umzäunung, wie Vorschubbewegungen und Werkzeuge, zum Stillstand gekommen sind. Weitere Informationen zum Thema Gefahrenbereichssicherung finden Sie im Abschnitt 3.3.

Technische Maßnahmen müssen ein Halten der Werkstücke auch nach einem Energieausfall am Druckrollenportal gewährleisten.

Weil das Risiko besteht, dass Werkstücke oder Werkstückteile aus den nachfolgenden Maschinen herausge-

schleudert werden, muss die Zuhaltung das Betreten des Gefahrenbereichs verhindern, bis ein sicherer Zustand bei der vorgeschalteten und bei der nachfolgenden Maschine hergestellt worden ist (siehe dazu auch Tabelle 1 und die dazugehörigen Hinweise). Weitere Informationen zum Thema Gefahrenbereichssicherung finden Sie im Abschnitt 3.3.

Zum Entstören muss ein ausreichender Arbeitsraum zwischen den Maschinen und der Lärmschutzkabine oder Umzäunung vorgesehen werden.

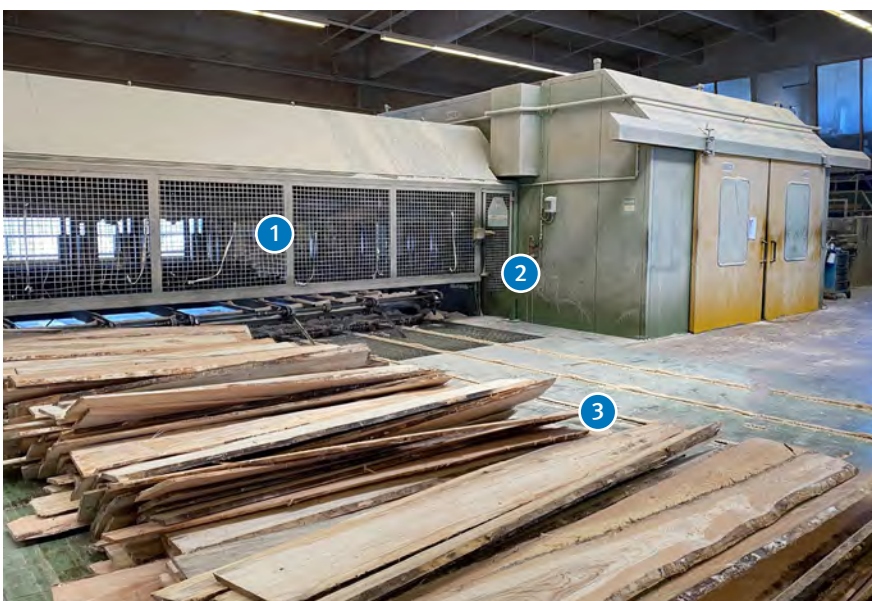
Die Handbetätigung der Ventile oder die Ansteuerung bestimmter Funktionen von Hand muss von außerhalb des gesicherten Gefahrenbereichs möglich sein (z. B. für den Klopffmechanismus zum Lösen angefrorener Seitenbretter).

##### Betrieb

Beachten Sie die Sicherheitshinweise zum Thema Störungsbeseitigung und Reinigungs-, Rüst- und Instandhaltungsarbeiten in der Betriebsanleitung des Herstellers und beseitigen Sie durch Sägeblöcke und Model verursachte Störungen möglichst mit einem Hebezeug.

##### Stand der Entsorgungstechnik

Entsorgung durch Stetigförderer und trichterförmige Verblechung



- 1 Umzäunung mit 500 mm hoher Durchlassöffnung (gemäß DIN EN 619) mit dahinter sichtbarem Druckrollenportal
- 2 elektrisch verriegelte Zugangstür mit Zuhaltung; die Zuhaltung darf die Zugangstür erst freigeben, nachdem die vorgeschaltete Mehrblattkreissägemaschine zum Stillstand gekommen ist.
- 3 ausgekleidete Förderebene

Abb. 32

Ausführungsbeispiel Druckrollenportal

#### 4.5.6 Anlagenbereich Einzugs- und Zentriereinrichtung mit Profil-Frässaggregaten und Nachschnittsäge

##### Gefährdungen

Verletzungsrisiken:

- Quetschen, Scheren und Einziehen an Einzugs- und Zentriereinrichtungen
- herausgeschleuderte Späne oder Werkstückteile (Gleich- und Gegenlauf von Werkzeugen)
- Schneiden an den laufenden Werkzeugen
- Schneiden beim Messer- und Werkzeugwechsel und Reinigen im Werkzeugbereich
- Quetschen durch die verfahrenen Werkzeugsupporte oder Maschinenhälften
- Abstürzen bei Störungsbeseitigungen, Wartungsarbeiten sowie beim Werkzeugwechsel

##### Beschaffenheit und Schutzmaßnahmen

Gefahrbereichssicherung: Kabinen oder Umzäunung mit elektrisch verriegelten Zugangstüren mit Zuhaltung. Im Automatikbetrieb darf die Freigabe der Zuhaltung erst dann erfolgen, wenn zuvor sämtliche gefahrbringenden Bewegungen innerhalb der Umzäunung (z. B. Vorschubbewegungen, Werkzeuge) zum Stillstand gekommen sind. Weitere Informationen zum Thema Gefahrbereichssicherung finden Sie im Abschnitt 3.3.

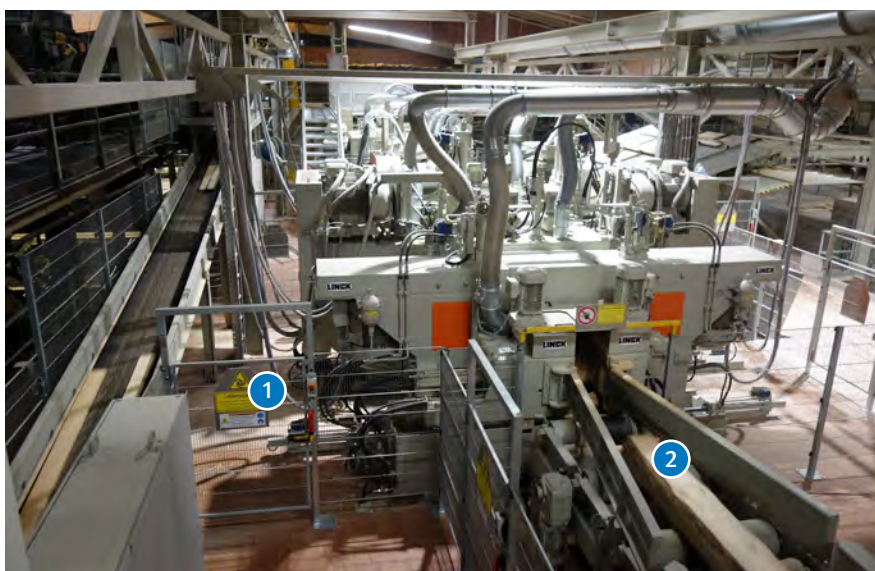
Nutzen Sie gebremste Werkzeugaggregate für geringe Zuhaltungszeiten. Sehen Sie Standflächen (z. B. klappbare Roste) für den Werkzeugwechsel vor und setzen Sie technische Maßnahmen ein, die ein Halten der Werkstücke auch nach Energieausfall in Einzugs- und Zentriereinrichtungen gewährleisten.

Weil das Risiko besteht, dass Werkstücke oder Werkstückteile aus den vorgeschalteten und den nachfolgenden Maschinen herausgeschleudert werden, muss das Betreten des Gefahrbereichs so lange verhindert sein, bis ein sicherer Zustand bei der vorgeschalteten und bei der nachfolgenden Maschine hergestellt worden ist (siehe dazu Tabelle 1 und die dazugehörigen Hinweise).

Führen Sie den Ausschubbereich der Nachschnittsäge tunnelförmig aus (Leit- und Fangeinrichtungen) zur Sicherung gegen herausschleudernde Werkstücke bei Gleichlauf (siehe Tabelle 1) und sehen Sie zum Entstören genügend Arbeitsraum zwischen den Maschinen und der Lärmschutzkabine oder der Umzäunung vor.

Die Handbetätigung von Ventilen oder die Ansteuerung bestimmter Funktionen von Hand muss von außerhalb des gesicherten Gefahrbereichs möglich sein.

Um die Stillstandszeiten bei der Maßkontrolle möglichst gering zu halten, hat sich neben dem Automatikbetrieb in der Praxis die Betriebsart „Messschaltung“ als notwendig erwiesen (siehe Abschnitt 4.4.3).



- 1 Umzäunung mit elektrisch verriegelter Zugangstür
- 2 Zuführung zur Profilergruppe

Abb. 33  
Zuführung Profilergruppe mit Zaunverlauf

### Betrieb

Vor Reinigungs-, Rüst- und Instandhaltungsarbeiten müssen sämtliche Anlagenteile innerhalb des umzäunten Bereichs ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sein.

Beseitigen Sie die Störungen, die durch Sägeblöcke und Model verursacht werden, möglichst mit einem Hebezeug.

### Stand der Lärminderungstechnik

Lärmschutzkabine

### Stand der Entsorgungstechnik

Entsorgung durch Stetigförderer und trichterförmige Verblechung

## 4.5.7 Seitenwarenabscheider nach Nachschnittsäge

### Gefährdungen

Verletzungsrisiken:

- Quetschen, Scheren und Einziehen an Andruckrollen
- herausschleudernde Späne oder Werkstückteile (Gleich- und Gegenlauf von Werkzeugen der dem Seitenwarenabscheider vorgeschalteten Maschinen)
- Abstürzen von Personen bei Störungsbeseitigungen, Wartungsarbeiten

### Beschaffenheit und Schutzmaßnahmen

Gefahrbereichssicherung: Umzäunung mit elektrisch verriegelten Zugangstüren. Zusätzlich ist eine Zuhaltung der Zugangstür bei vorgeschalteten Gleichlaufwerkzeugen der Nachschnittsäge erforderlich, die die Zugangstür erst nach Stillstand der Werkzeuge freigibt. Weitere Informationen zum Thema Gefahrbereichssicherung finden Sie im Abschnitt 3.3.

Sichern Sie die Öffnung für den Abtransport der Bretter. Sichern Sie den Gefahrbereich mit einer Zuhaltung gegen das Betreten, bis bei der vorgelagerten Maschine ein sicherer Zustand über die Maschinensteuerung hergestellt worden ist. Denn es besteht das Risiko, dass aus den vorgelagerten Maschinen Werkstücke oder Werkstückteile herausschleudert werden (siehe dazu auch Tabelle 1 und die dazugehörigen Hinweise).

Zum Entstören muss zwischen den Maschinen und der Umzäunung ein entsprechender Arbeitsraum vorgesehen werden. Die Handbetätigung von Ventilen oder die Ansteuerung bestimmter Funktionen von Hand muss von außerhalb des gesicherten Gefahrbereichs möglich sein (z. B. für den Klopfmechanismus zum Lösen angefrorener Seitenbretter).



- 1 Mehrblattkreissägemaschine
- 2 Seitenwarenabscheider
- 3 Ausschusskanal tunnelförmig ausgeführt mit Leit- und Fangeinrichtungen

Abb. 34  
Mehrblattkreissägemaschine mit  
Seitenwarenabscheider



- 1 Seitenwände des Ausschusskanals, die sich mit dem Abwurfmechanismus überlappen
- 2 Abwurfmechanismus für Seitenware in Grundposition
- 3 Spaltkeil
- 4 Abwurfschräge zum Seitenwaren-Förderband

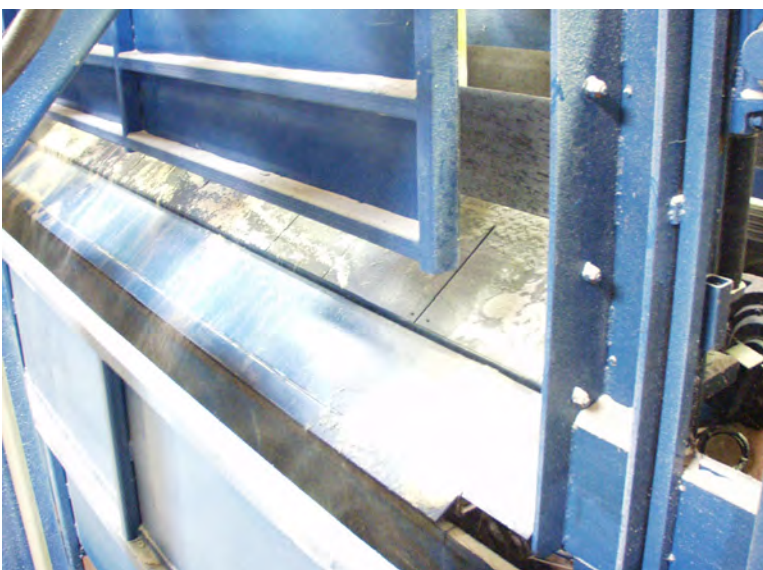
Abb. 35  
Detailansicht – Abb. 34

### Betrieb

Beachten Sie die Hinweise zum Thema Sicherheit bei der Störungsbeseitigung sowie bei Reinigungs-, Rüst- und Instandhaltungsarbeiten in der Betriebsanleitung des Herstellers und beseitigen Sie die durch Sägeblöcke und Model verursachten Störungen möglichst mit einem Hebezeug.

### Stand der Entsorgungstechnik

Entsorgung durch Stetigförderer und trichterförmige Verblechung



- 1 Abwurfmechanismus für Seitenware in Abwurfposition
- 2 Spaltkeil
- 3 Auswurfschräge zum Seitenwaren-Förderband

Abb. 36  
Detailansicht (Abb. 34): Abwurfposition der Seitenware

# 5 Fördereinrichtungen – Beispiele

## 5.1 Stetigförderer zwischen den Anlagenbereichen

### Gefährdungen

Verletzungsrisiken:

- Quetschen und Scheren, bedingt durch Werkstücke oder bauliche Gegebenheiten
- Quetschen, Scheren und Einziehen, bedingt durch sich bewegende Teile wie Kettenantriebe, Förderketten und Mitnehmer
- Erreichen (durch Greifen oder Gehen auf dem Förderer) angrenzender Gefahrbereiche
- Stolpern und Abstürzen während der Störungsbeseitigungen und der Instandhaltungsarbeiten

### Beschaffenheit und Schutzmaßnahmen

Sichern Sie die Einzelfahrstellen des Förderers (z. B. Kettenauflaufstellen, Quetsch- und Scherstellen durch Mitnehmer) mit Verkleidungen, Füllstücken oder Auskleidungen.

Sichern Sie Quetsch- und Scherstellen in Zusammenhang mit zwangsgeführten Werkstücken, indem Sie die Förderer ebene auskleiden, umzäunen oder unmittelbar am Förderer wannenartige Schutzbleche anbringen.

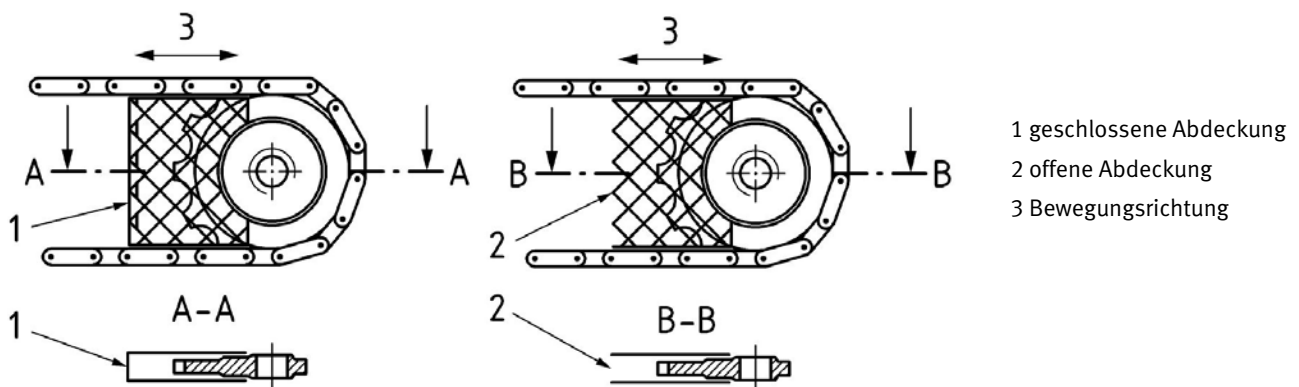


Abb. 37 Verkleidungen und Füllstücke an Kettenrädern; Quelle: DIN EN 619:2022-07

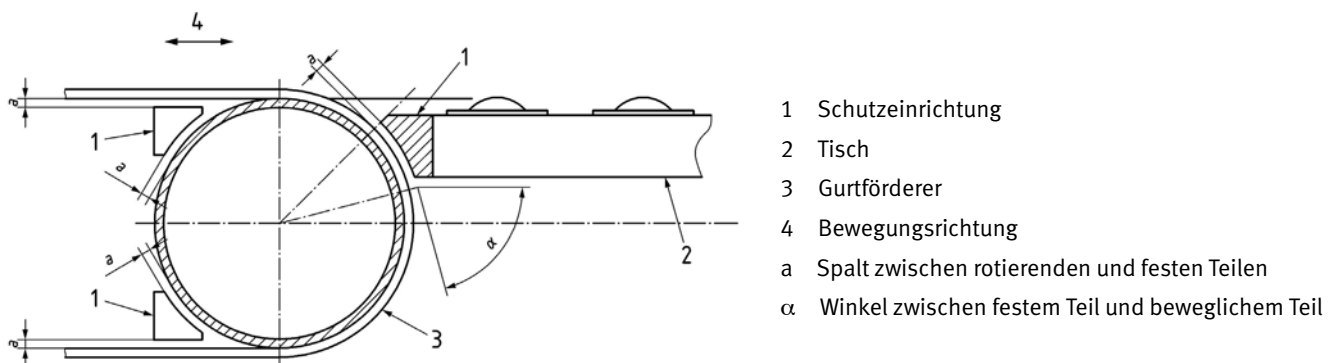
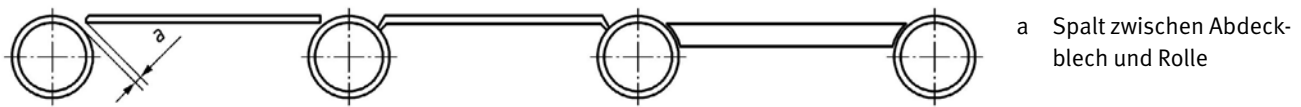


Abb. 38 Füllstücke an Einzugstellen von z. B. Förderbändern  $a=5\text{ mm}$ ;  $\alpha=80^\circ$ ; Quelle: (Bild C 5) DIN EN 619



a Spalt zwischen Abdeckblech und Rolle

Abb. 39 Auskleidungen als Sicherung zwischen Werkstück und Rollenbahn; Quelle (Bild C 5) DIN EN 619

Sicherung der Schnittstellen zu angrenzenden Gefahrenbereichen entsprechend der Norm DIN EN 619

- eine maximal 500 mm hohe Durchlassöffnung in der Umzäunung (Quetsch- und Schergefahr zwischen Werkstück und Schutzeinrichtung vermeiden). Bei Durchlassöffnungen >50 cm ist auch eine Tunnellösung nach DIN EN 619 möglich.
- Sicherheitslichtschranken in der Durchlassöffnung:
  - Wenn sich Öffnungen über den Boden oder eine andere flache Zugangsebene befinden, muss die aktive optoelektronische Schutzeinrichtung (AOPD) aus mindestens drei Strahlen in einer vertikalen Ebene bestehen, die in einem Abstand von 300 mm, 700 mm und 1100 mm vom Boden oder anderen Zugangsebenen angeordnet sind.
  - Wenn sich Öffnungen über einen Stetigförderer befinden, muss die AOPD aus mindestens zwei Strahlen bestehen, die in einem Abstand von 400 mm und 900 mm zur Förderebene angeordnet sind (siehe Bilder D.4 und D.5 DIN EN 619).

- Der Muting-Sensor kann die Last oder die Transporteinheit (z. B. Palette) erkennen.
- Der Abstand „d“ zwischen der Säule der BWS und dem Förderer darf 0,1 m nicht überschreiten (siehe Bild D.5 DIN EN 619)
- einen mindestens 1 m hohen Förderer in der Durchlassöffnung der Umzäunung.

Darüber hinaus sind zusätzliche und ergänzende Gefahrenbereichsabsicherungen in der DIN EN 619 beschrieben. Ein NOT-HALT-Schalter muss nach DIN EN 619 alle 20 m vorhanden sein.

#### Betrieb

Beachten Sie die Hinweise in der Betriebsanleitung des Herstellers in Bezug auf die Sicherheit bei der Störungsbeseitigung sowie bei Reinigungs-, Rüst- und Instandhaltungsarbeiten.



- 1 Trennung des Gefahrenbereichs der Einschnittlinie von dem des Seitenwarenabtransports durch Schutzgitter mit Durchlassöffnung gemäß DIN EN 619 (max. 500 mm hoch)
- 2 elektrisch verriegelte Zugangstür in den Gefahrenbereich der Einschnittlinie
- 3 ausgekleidete Förderebene

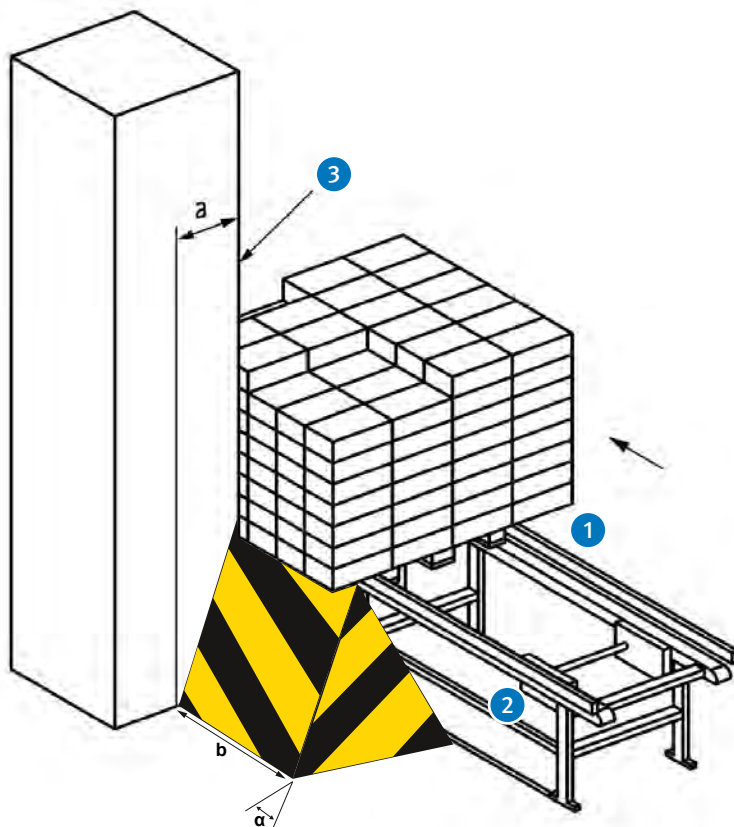
Abb. 40

Ausführungsbeispiel Stetigförderer für Seitenwarenabtransport, um den Zugang zum Gefahrenbereich der Einschnittlinie zu verhindern



- 1 Sicherheitslichtschranken an der Schnittstelle zum angrenzenden Anlagen-/Gefahrbereich der Vereinzelung der Besäumanlage Vgl. 4.2.1.1.3 der DIN EN 619
- 2 ausgekleidete Förderebene

Abb. 41  
Ausführungsbeispiel Stetigförderer für Seitenware zwischen Einschnittlinie und Besäumanlage



- 1 Rollengang Förderhöhe mindestens 1.000 mm im Bereich der Durchlassöffnung der Umzäunung – Hinweis: Wenn am Rollengang ein Arbeitsplatz besteht, ist eine Auskleidung des Rollengangs erforderlich. Andernfalls kann der Rollengang ausgekleidet werden, um die Quetsch- und Scherstellen zu beseitigen.
  - 2 Untersteigsicherung
  - 3 Quetsch- und Scherstelle
- a, b Abstand zur Quetsch- und Scherstelle
- $\alpha$  Neigung des Schrägbleches

Abb. 42  
Stehverhinderer (z. B. schräge Platte) gem. DIN EN 619  
Ausführungsbeispiel Rollengang als Teil der Zugangssicherung zum Gefahrbereich einer Stapelanlage



Wenn ein Stetigförderer so angeordnet ist, dass Werkstücke oder Werkstückteile herausgeschleudert werden können, zum Beispiel aus einer Doppelwellenkreissäge, muss die Zuhaltung an der Zugangstür das Betreten des umzäunten Gefahrenbereichs so lange verhindern, bis ein sicherer Anlagenzustand hergestellt worden ist (siehe Tabelle 1 und die dazugehörigen Hinweise). Außerdem müssen sichere Zugänge (Treppen, Laufstege, Überstiege) für Störungsbeseitigungen und Instandhaltungsarbeiten geschaffen werden.

## 5.2 Winkelübergabe

### Gefährdungen

Verletzungsrisiken:

- Quetschen und Scheren, bedingt durch Kettenantriebe, Förderketten und Mitnehmer
- Quetschen und Scheren, bedingt durch Werkstücke
- Quetschen und Scheren, bedingt durch heb- und senkbaren Stetigförderer
- Erreichen (durch Greifen oder Gehen auf dem Förderer) angrenzender Gefahrenbereiche

### Beschaffenheit und Schutzmaßnahmen

Eine Umzäunung mit elektrisch verriegelten Zugangstüren, und bei Bedarf mit Zuhaltung, sichert den Gefahrenbereich.

Sicherung der Schnittstellen zu angrenzenden Gefahrenbereichen entsprechend der Norm DIN EN 619:

- eine maximal 500 mm hohe Durchlassöffnung in der trennenden Schutzeinrichtung (Quetsch- und Scher-

gefahr zwischen Werkstück und Schutzeinrichtung vermeiden). Bei Durchlassöffnungen >50 cm ist auch eine Tunnellösung nach DIN EN 619 möglich.

- Sicherheitslichtschranken in der Durchlassöffnung:
  - Wenn sich Öffnungen über den Boden oder eine andere flache Zugangsebene befinden, muss die aktive optoelektronische Schutzeinrichtung (AOPD) aus mindestens drei Strahlen in einer vertikalen Ebene bestehen, die in einem Abstand von 300 mm, 700 mm und 1100 mm vom Boden oder anderen Zugangsebenen angeordnet sind.
  - Wenn sich Öffnungen über einen Stetigförderer befinden, muss die AOPD aus mindestens zwei Strahlen bestehen, die in einem Abstand von 400 mm und 900 mm zur Förderebene angeordnet sind (siehe Bilder D.4 und D.5 DIN EN 619). Der Muting-Sensor kann die Last oder die Transporteinheit (z. B. Palette) erkennen. Der Abstand „d“ zwischen der Säule der BWS und dem Förderer darf 0,1 m nicht überschreiten (siehe Bild D.5 DIN EN 619).
- einen mindestens 1 m hohen Förderer im Bereich der Durchlassöffnung.
- Darüber hinaus sind zusätzliche und ergänzende Gefahrenbereichsabsicherungen in der DIN EN 619 beschrieben.

### Betrieb

Beachten Sie die Hinweise in der Betriebsanleitung des Herstellers in Bezug auf die Sicherheit bei der Störungsbeseitigung sowie bei Reinigungs-, Rüst- und Instandhaltungsarbeiten.



- 1 Ausgekleideter Abzugsrollengang
- 2 Verkleidung der Kettenauflauf- und Scherstellen des Querförderers

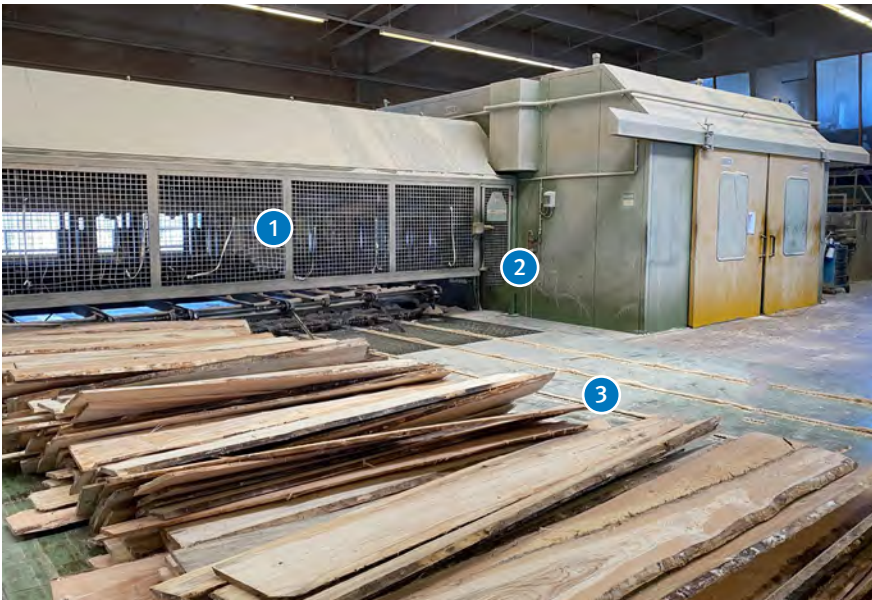
Abb. 43

Querförderer als Winkelübergabe im Abzugsrollengang (obere Endstellung)



- 1 Ausgekleideter Abzugsrollengang
- 2 Verkleidung der Kettenauf- und Scherstellen des Querförderers

Abb. 44  
Querförderer als Winkelübergabe im  
Abzugsrollengang (untere Endstellung)



- 1 Trennung des Gefahrenbereichs der  
Einschnittlinie von dem des Seiten-  
warenabtransports durch Schutz-  
gitter mit Durchlassöffnung gemäß  
DIN EN 619 (höchstens 500 mm)
- 2 elektrisch verriegelte Zugangstür und  
Zuhaltung (wegen Sägen im Gleich-  
lauf) in den Gefahrenbereich der Ein-  
schnittlinie
- 3 ausgekleidete Förderebene

Abb. 45  
Ausführungsbeispiel Stetigförderer für  
Seitenwarenabtransport, um den Zugang  
zum Gefahrenbereich der Mehrblattkreis-  
säge zu verhindern

# 6 Expositionen und Gefahrstoffe

## 6.1 Tages-Lärmexpositionspegel für Arbeitsplätze im Profilerspanerwerk

Maschinen und Anlagen der Holzbearbeitung sind erfahrungsgemäß sehr lärmintensiv. Bei Personen, die Tages-Lärmexpositionspegeln  $L_{EX,8h} > 85 \text{ dB(A)}$  ausgesetzt sind, können Gehörschäden auftreten. Die Angaben zu Lärmexpositionspegeln der Maschinenhersteller beruhen immer auf normierten Messungen von Einzelmaschinen. In der betrieblichen Praxis können die tatsächlichen Lärmpegel aufgrund der Art der Werkstücke, der räumlichen Gegebenheiten und des gleichzeitigen Betriebs mehrerer Maschinen erheblich davon abweichen.

Sorgen Sie deshalb dafür, dass die lärmgefährdeten Bereiche in Ihrem Unternehmen ermittelt und in einem Lärmkataster dokumentiert werden. Überprüfen Sie kontinuierlich, ob durch den Einsatz von lärmarmen Arbeitsverfahren oder Werkzeugen der Lärmpegel reduziert werden kann. Kennzeichnen Sie die Maschinen und Arbeitsbereiche in Ihrem Unternehmen, wenn dort mit einer Lärmgefährdung zu rechnen ist und sorgen Sie dafür, dass der zur Verfügung gestellte Gehörschutz von den Beschäftigten dort getragen wird.

Unternehmer und Unternehmerinnen müssen ab einem Tages-Lärmexpositionspegel von  $L_{EX,8h} > 80 \text{ dB(A)}$  oder einem Spitzenwert  $L_{pC,peak} = 135 \text{ dB(C)}$  Gehörschutz zur Verfügung stellen und eine arbeitsmedizinische Vorsorge anbieten. Ab einem Lärmexpositionspegel  $L_{EX,8h} > 85 \text{ dB(A)}$  oder  $L_{pC,peak} = 137 \text{ dB(C)}$  besteht Gehörschutztragepflicht und eine Verpflichtung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge.

**Tabelle 2** Tageslärm-Expositionswerte im Profilerspanerwerk

Arbeitsplatz	Lärmexposition
Maschinenführende in Steuerkabine – Aufenthalt nur in Steuerkabine	bis 83 dB(A)
Universal Spanerlinie Maschinenführer in Steuerkabine – mit Entstörtätigkeit	bis 88 dB(A)
Springer im Profilerspanerwerk	bis 93 dB(A)

## 6.2 Holzstaub und Späne als Gefahrstoff im Sägewerk

### 6.2.1 Brand- und Explosionsgefahren

Holz ist grundsätzlich in allen Formen brennbar, sowohl als kompakter Holzsplit, als Hackschnitzel, als auch als Span oder in Staubform. Je kleiner die Abmessungen (Körnigkeit) sind, desto größer ist die Oberfläche im Verhältnis zum Volumen. Bei einem großen Oberflächen-/Volumenverhältnis lässt sich der Werkstoff schnell entzünden und brennt heftig ab. Das Brand- und Explosionsverhalten von Holzstaub ist somit stark abhängig von der Größe der einzelnen Staubpartikel und dem Mischungsverhältnis zur Luft. Holzstaub mit einer Korngröße  $< 0,5 \text{ mm}$  ist im Gemisch mit Luft explosionsfähig.

Ein höherer Anteil an groben Spänen oder Hackschnitzeln in einer Staubprobe führt nur zur Dämpfung des Explosionsablaufs, verhindert aber keine Explosionen. Solange der Feinstaubanteil im Gemisch mit Luft oberhalb seiner unteren Explosionsgrenze (UEG) liegt, ist im Allgemeinen eine Staubexplosion möglich. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass in der Praxis im Sägewerk aus verschiedenen Gründen aus grobem Material durch Abrieb, und zum Beispiel durch kleinere Partikel, die an Hackschnitzeln anhaften, explosionsfähiger Feinstaub entstehen kann.

Grundsätzlich nehmen mit steigendem Wassergehalt die Zündempfindlichkeit und die Reaktionsfreudigkeit von Holzstäuben ab. Ab einem Wassergehalt von 50 Gewichtsprozent gelten Holzstäube im Gemisch mit Luft als nicht mehr explosionsfähig. Zu beachten ist jedoch, dass feuchte Holzstäube trocknen und sich auch im abgelagerten Zustand, wie bei Aufwirbelung, explosionsfähige Holzstaub-Luft-Gemische bilden können. Im Sägewerk kann die Aufwirbelungsgefahr, zum Beispiel durch Windeinflüsse bei geöffneten Hallentoren, nicht ausgeschlossen werden. Gemäß TRGS 553 dürfen Holzstäube nur durch Aufsaugen entfernt werden (zum Beispiel mit einem für das Aufsaugen von Holzstaub zugelassenen Industriestaubsauger der Klasse M). Das Abblasen mit Druckluft oder das Fegen von Holzstäuben ist nicht zulässig, da die dabei entstehenden Staubaufwirbelungen zur Erhöhung der Brand-/ Explosionsgefahr sowie der Gesundheitsgefährdung führen können (siehe auch Abschnitt 6.2.2).

Feuchtes Holz-Material kann besonders unter Druckeinwirkung bei hohen Schüttungen, wie in Silos, vergären und dabei so viel Wärme entwickeln, dass es zu einer Selbstentzündung kommt.

Verunreinigungen durch luftgetragene Holzstäube größeren Ausmaßes stellen eine erhebliche Brandlast dar.

**Wenn – wie in der Praxis üblich – großflächige Staublagerungen von mehr als 1 mm Dicke die Dauer einer Arbeitsschicht überschreiten, ist nach TRBS 2152 der betroffene Bereich in Explosions-Zone 22 einzustufen. Das betrifft im Regelfall die komplette Säge-Halle. Infolge einer ersten Explosion kann abgelagerter Staub aufgewirbelt werden und zu Folgeexplosionen führen. Zur Vermeidung von Zündquellen müssen dann sämtliche elektrische Betriebsmittel den Anforderungen der Gruppe 2, Kategorie 3D nach Explosionsschutz-Verordnung genügen, das bedeutet, sie müssen explosionsgeschützt ausgeführt sein. Um Staubablagerungen und die Einstufung in Zone 22 zu vermeiden, empfiehlt sich eine regelmäßige Reinigung der exponierten Flächen (Reinigungsplan).**

Nähere Informationen zum Brand- und Explosionsverhalten von Holzstäuben, sowie den bei der Auslegung von Anlagen anzuwendenden Brenn- und Explosionskenngrößen können der DGUV Information 209-045 „Absauganlagen und Silos für Holzstaub und -späne“ und der öffentlich zugänglichen Datenbank GESTIS-STAUB-EX der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) entnommen werden.

### 6.2.2 Gesundheitsgefahren

Das Einatmen von Holzstäuben über längere Zeit kann zu schweren Gesundheitsschäden führen. Neben vorübergehenden Beschwerden wie Husten können chronische Schädigungen auftreten. Stäube von Harthölzern, die in der TRGS 906 aufgeführt werden, sind krebserzeugend. Bei allen anderen Holzstaubarten besteht gemäß TRGS 905 der Verdacht einer krebserzeugenden Wirkung. Holzarten, die in der TRGS 907 aufgeführt sind, haben eine sensibilisierende (allergisierende) Wirkung. Sensibilisierungen können je nach Holzart über die Haut, über die Atemwege oder über beide Kontaktpfade erfolgen. Holzstaub trocknet die Haut aus.

Die gefahrstoffrechtlichen Grundlagen zum sicheren Arbeiten mit Holzstäuben sind in der Gefahrstoffverordnung enthalten. Die TRGS 553 und die DGUV Information 209-044 enthalten ausführliche Angaben über den Stand der Technik und wie die Schutzziele der Gefahrstoffverordnung erreicht werden können.

Der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) für Hartholzstaub liegt bei 2 mg/m<sup>3</sup>. Betrachtet wird hierbei der einatembare Staub (E-Staub) als Mittelwert über eine achtstündige Arbeitsschicht (Schichtmittelwert). Der Kurzzeitwert ergänzt den AGW, indem er die Konzentrationsschwankungen um den Schichtmittelwert nach oben hin sowie die Dauer und Häufigkeit beschränkt. Der Überschreitungsfaktor für Hartholzstaub beträgt 8.

Auch bei der sortenreinen Be- und Verarbeitung von Weichholz sind die Schutzmaßnahmen so auszulegen, dass ein Schichtmittelwert für Holzstaub von 2 mg/m<sup>3</sup> eingehalten wird. Darüber hinaus sollte geprüft werden, ob die Exposition gegenüber Holzstäuben im Sinn des Minimierungsgebots weiter abgesenkt werden kann.

**Tabelle 3** BGHM, Quantil-Werte zweier Holzstaub-Messwertreihen mit unterschiedlicher Einschnitt-Technologie

Technologie	Minimum	10%	25%	50%	Mittelwert	75%	90%	Maximum
	Werte in mg/m <sup>3</sup>							
Spaner/Kreissäge	0,72	1,11	1,43	2,48	13,37	9,54	22,20	267,00
Blockbandsäge	0,20	0,53	0,92	2,40	4,16	7,01	10,40	14,60

In moderneren Sägewerken, die in überwiegend geschlossenen Hallen und/oder mit hohen Zerspanungsleistungen aufgrund der Anzahl der im Eingriff befindlichen Sägen, der Vorschub- und Schnittgeschwindigkeit und der schnellen Stammfolge gefahren werden, wird der Grenzwert in der Regel auch überschritten.

Untersuchungen in einem Sägewerk mit Spaner-Kreissägen Technologie und in einem Sägewerk mit Blockbandsäge haben gezeigt, dass der Schichtmittelwert von  $2 \text{ mg/m}^3$  um ein Vielfaches überschritten wurde.

Zur Veranschaulichung der gegenwärtigen Situation in diesen beiden Sägewerken sind in Tabelle 3 die gemessenen Staubkonzentrationen der Messwertreihen gegenübergestellt. Die Messungen repräsentieren den Zustand, bevor die Maßnahmen zur Staubreduktion durchgeführt worden sind.

### 6.2.3 Schlussfolgerungen

Aufgrund der genannten gefährlichen Eigenschaften verlangen die einschlägigen staatlichen Vorschriften, besonders die Gefahrstoffverordnung, eine gefährdungsarme Herangehensweise beim Umgang mit den in der Holzbe- und -verarbeitung anfallenden Zerspanungsprodukten. Für den Betreiber ergibt sich im Allgemeinen die Zusatzanforderung, die Zerspanungsreste für die weitere Verwertung nutzen zu können. Außerdem sollen Verschmutzungen der Arbeitsumgebung und der Werkstücke, die die Produktqualität negativ beeinflussen können, vermieden werden.

Die Eigenschaften des Holzstaubs führen dazu, dass feiner Holzstaub auch schon bei geringen Umgebungsluftgeschwindigkeiten aufgewirbelt wird, sich lange schwebend in der Luft hält, mit dem Luftstrom weit in der Umgebung verteilt und somit auch leicht in die Atemwege eindringen kann.

Die Einhaltung der genannten Vorgaben und Grenzwerte ist nur gewährleistet, wenn die Zerspanungsreste vor Ausbreitung in der Umgebungsluft erfasst und vom Arbeitsplatz entfernt werden. Auch daraus ergibt sich die Anforderung, nicht entstaubte Hackschnitzel und besonders Holzstaub und -späne am Emissionsort abzusaugen.

### 6.2.4 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Arbeitsmedizinische Vorsorge muss vom Unternehmer verpflichtend veranlasst werden, wenn:

- bei Tätigkeiten mit Exposition gegenüber Hartholzstaub der AGW für Hartholzstaub von  $2 \text{ mg/m}^3$  nicht eingehalten wird
- bei Tätigkeiten mit Exposition gegenüber Holzstaub ohne Hartholzanteil der AGW für einatembaren Staub (E-Staub) von  $10 \text{ mg/m}^3$  nicht eingehalten wird

Arbeitsmedizinische Vorsorge muss vom Unternehmer angeboten werden, wenn:

- bei Tätigkeiten mit Hartholzstaub eine Exposition nicht ausgeschlossen werden kann und der AGW für Hartholzstaub von  $2 \text{ mg/m}^3$  eingehalten wird
- bei Tätigkeiten mit Exposition gegenüber Holzstaub ohne Hartholzanteil der AGW für einatembaren Staub (E-Staub) von  $10 \text{ mg/m}^3$  eingehalten wird
- Tätigkeiten mit Exposition gegenüber atemwegsensibilisierend oder hautsensibilisierend eingestuftem Holzstäuben ausgeführt werden.

Weitere Anlässe für arbeitsmedizinische Vorsorge sind in der TRGS 553 aufgeführt.



#### Hinweis

Eine Kapsel oder Einhausung an der Sägemaschine, die für eine wirksame Absaugung ausgebildet worden ist, kann auch wesentlich zur Lärmreduzierung beitragen. Auf diese Weise wäre also bereits eine technische Lärminderungsmaßnahme umgesetzt. Maßnahmen dieser Art sind für ausgewiesene Lärmbereiche ab 85 dB Tageslärmaxpositionswert gefordert. Eine Einhausung verbessert den Arbeitsschutz auch deshalb, weil ein einfacher Zugriff auf bewegliche Teile der Maschine/Anlage durch die Kapselung oder Einhausung wirksam verhindert wird.

# 7 Instandhaltung, Reparatur und Entstörung

## 7.1 Anmerkungen für eine sichere Instandhaltung

Arbeitsmittel, wie Maschinen und Anlagen, unterliegen einem steten Verschleiß, der zu Betriebsstörungen und zum Maschinenstillstand führen kann. Nutzt der Betrieb die Möglichkeiten einer „geplanten Instandhaltung“, lassen sich die erforderlichen Arbeiten rechtzeitig ausführen und ungewollte Stillstandzeiten vermeiden. Häufig müssen Instandhaltungsarbeiten jedoch ungeplant ausgeführt werden und sind dann mit Herausforderungen und Zeitdruck verbunden, was wiederum für ein hohes Gefährdungspotenzial sorgt.

### Das sollten Sie beachten:

Führen Sie Instandhaltungen geplant durch, sodass sich ein ausreichendes Zeitpolster ergibt und bilden Sie das Instandhaltungspersonal speziell für die wechselnden Tätigkeiten aus. Ordnen Sie die Aufgaben- und Verantwortungsbereiche zu. Die Gefährdungen müssen vor jedem Einsatz ermittelt und bewertet und die Schutzmaßnahmen festgelegt werden. Informieren Sie das Instandhaltungspersonal über den Zustand der Anlage und weisen Sie auf gefährliche Inhaltsstoffe hin.

- Arbeitsbereiche festlegen und kennzeichnen.
- Sichere Standflächen schaffen.
- Arbeitsbereiche gegen unbefugtes Betreten sichern.
- Bereiche und Abläufe dem Fortschritt der Instandhaltungsarbeiten anpassen.
- Geeignete Werkzeuge zur Verfügung stellen.
- Persönliche Schutzausrüstung bereitstellen.

Berücksichtigen Sie bereits beim Kauf einer Anlage die Instandhaltungsbelange und achten Sie auf leicht zugängliche und auswechselbare Verschleißteile. Außerdem ist es von Vorteil, Anlagen mit bereits im Betrieb eingesetzten Bauteilen anzuschaffen. Achten Sie darauf, dass Aggregate und Bauteile mit Hilfsmitteln (z. B. Kran) transportiert werden können und leicht zugänglich sind. Kennzeichnen Sie die Prozessmedien (Leitungen, Anschlüsse, Behälter) eindeutig und achten Sie auf die Beschreibung in der Betriebsanleitung. Für die spätere Instandhaltung einer Anlage sollten bereits im Vorfeld die Platzverhältnisse stimmen.

### Bei Beauftragung von Fremdfirmen:

- Schutzmaßnahmen vertraglich festlegen, vor Ort abstimmen und auf Wirksamkeit prüfen.
- Eine aufsichtführende Person benennen.
- Fremdpersonal in alle unternehmensspezifischen Besonderheiten (Alarmierung, Erste Hilfe, Flucht- und Rettungswege etc.) unterweisen.
- Arbeitsabläufe koordinieren.
- Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung nur durch Elektrofachkräfte ausführen lassen.
- Kontrollierte Übergabe der instand gesetzten Maschinen und Anlagen an den Auftraggeber oder die Auftraggeberin gewährleisten.

**Stellen Sie vor dem Betreten der stillgesetzten Anlage sicher, dass alle betroffenen Beschäftigten ein eigenes, persönliches Schloss zum Sichern gegen Wiedereinschalten der Anlage benutzen – das ist eine „Lebensversicherung“.**

Weitere Hinweise finden Sie in der DGUV Information 209-015 „Instandhaltung – sicher und praxisgerecht durchführen“ sowie in der TRBS 1112 „Instandhaltung“. Eine Arbeitshilfe mit Text-Bausteinen für Betriebsanweisungen „Sicheres Arbeiten an Maschinen und verketteten Anlagen“ befindet sich im Anhang 2.

## 7.2 Organisation der Arbeiten

- Legen Sie schriftlich fest, welche Personen Störungsbehebungen, Wartungs-, Rüst- und Reinigungsarbeiten durchführen.
- Vor dem Beseitigen von Störungen oder bei Wartungs-, Rüst- und Reinigungsarbeiten müssen gefahrbringende Bewegungen von automatischen Anlagen ausgeschaltet und deren Stillstand abgewartet werden. Sichern Sie die abgeschalteten Bereiche soweit möglich gegen unbefugtes Einschalten.
- Ist das Beseitigen von Störungen oder die Durchführung von Wartungs-, Rüst- und Reinigungsarbeiten bei vollständig abgeschalteter Anlage ausnahmsweise nicht möglich, dürfen die Arbeiten in der Betriebsart „Einrichten“ bei gesperrter Automatiksteuerung nur von besonders beauftragten und erfahrenen Personen durchgeführt werden.
- Lässt die Ausführung der Anlage die oben beschriebenen Vorgehensweisen nicht zu (z. B. wenn Fehler nur bei laufender Anlage zu erkennen sind), müssen Unternehmerinnen und Unternehmer, unter Einbeziehung der Herstellfirma, prüfen, wie diese Arbeiten sicher, bedienfreundlich und bedarfsgerecht durchgeführt werden können.
- Vor Aufnahme der Reparaturarbeiten an unter Druck stehenden Hydrauliksystemen (z. B. an Einzugs- und Zentrierwerken, Druckrollenportalen usw.) muss der drucklose Zustand hergestellt werden.

Zur Festlegung dieser Vorgehensweisen sollten der Hersteller, die Sicherheitsfachkraft und die zuständige Aufsichtsperson des Unfallversicherungsträgers hinzugezogen werden. Halten Sie die ermittelte Vorgehensweise in einer Betriebsanweisung fest.

Muster für eine Betriebsanweisung zum Einrichten, Warten, Instandsetzen und Entstören finden Sie im Anhang 2 „Sicheres Arbeiten an Maschinen und verketteten Anlagen“.

# 8 Anforderungen und Empfehlungen für die Ausführung bestimmter Anlagenteile

Bereits in der Planungsphase muss ein Schutzkonzept erstellt werden, das den Anreiz zum Manipulieren der Schutzeinrichtungen mindert. Zeitvorteile beim Umgehen von Schutzeinrichtungen sollten zum Beispiel reduziert, und die Schutzeinrichtungen praxistauglich geplant werden. Anderenfalls werden erfahrungsgemäß, aufgrund fehlender Einricht- und Entstörhilfen, Umzäunungen überstiegen oder Verriegelungsschalter von Schutzeinrichtungen unwirksam gemacht.

Das Manipulieren von Schutzeinrichtungen kann zum Beispiel durch einen Betriebsartenwahlschalter vermieden werden. In der Betriebsart „Hand“ darf unter bestimmten Voraussetzungen bei geöffneter Schutztür die Anlage im Tippbetrieb gefahren werden (z. B. Betriebsart „Hand“ bei der Doppelwellenkreissäge oder „Schmierschaltung“ bei Stetigförderer ohne Zentralschmierung).

## 8.1 Verriegelungsschaltungen

Es dürfen nur Verriegelungsschalter eingesetzt werden, die den in Sägewerken auftretenden Belastungen standhalten (Vibrationen, hohe Kräfte beim Öffnen oder Schließen beweglicher Schutzeinrichtungen, Stöße durch herabfallende Werkstücke, Verschmutzung durch Staub und Späne).

## 8.2 Sicherheitstechnische Steuerungen

Die Norm DIN EN ISO 13849-1 enthält Vorgaben für die Gestaltung von sicherheitsbezogenen Teilen an Steuerungen. Wichtiger Bestandteil ist die Einbeziehung wahr-scheinlichkeitstheoretischer Ansätze zur sicherheitstechnischen Beurteilung und Auslegung von Steuerungen.

Der Risikoanalyse des Herstellers entsprechend wird ein Performance Level PLr für steuerungstechnische Sicherheitsfunktionen ausgewählt. Zur Realisierung von steuerungstechnischen Sicherheitsfunktionen beschreibt die Norm einkanalige Steuerungsstrukturen (als Kategorie B, 1 und 2) und zweikanalige Steuerungsstrukturen (als Kategorie 3 und 4). Diese Kategorien sind neben weiteren Aspekten (z. B. Bauteilqualität und Fehlererkennung) Basis für das Erreichen eines Performance Levels (PL). Wird der kritische Ausfall eines Verriegelungsschalters in einer einkanaligen Struktur (Kategorie 1) nicht erkannt, kann es dazu führen, dass die Anlage beim Öffnen des Schutzgitters nicht abschaltet oder, trotz geöffneter Schutzeinrichtung, wieder eingeschaltet werden kann.



Abb. 46  
Elektrisch verriegelte Zugangstür

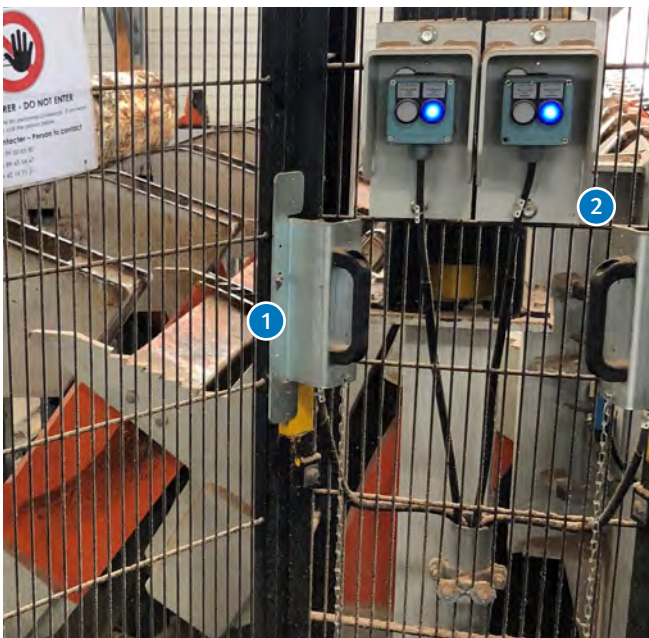


1. Damit eine Anlage beim Öffnen eines Schutzgitters auch beim Ausfall einzelner Bauteile abschaltet und ein solcher Ausfall erkannt wird, ist eine redundante (zweikanalige) Steuerungs-Architektur erforderlich (wie in Kategorie 3 – siehe Abb. 48). Die Anforderungen für eine Steuerungs-Architektur müssen berücksichtigt, eine erforderliche Risikominderung muss erreicht und die grundlegenden Sicherheitsprinzipien und

systematischen Aspekte müssen beachten werden, wie zum Beispiel in Abb. 47 zu sehen.

2. Die Quittier-Taste darf nicht vom Gefahrenbereich aus betätigt werden können.

Weitere Informationen dazu finden Sie in der DGUV Information 203-079 „Auswahl und Anbringung von Verriegelungseinrichtungen“.



1 Verriegelung der Zugangstür

2 Aus dem Gefahrenbereich nicht erreichbare Quittier-Tasten

Abb. 47 Verriegelung einer Zugangstür; Verriegelungsschalter muss gegen eine Beschädigung durch herabfallende Werkstücke geschützt sein

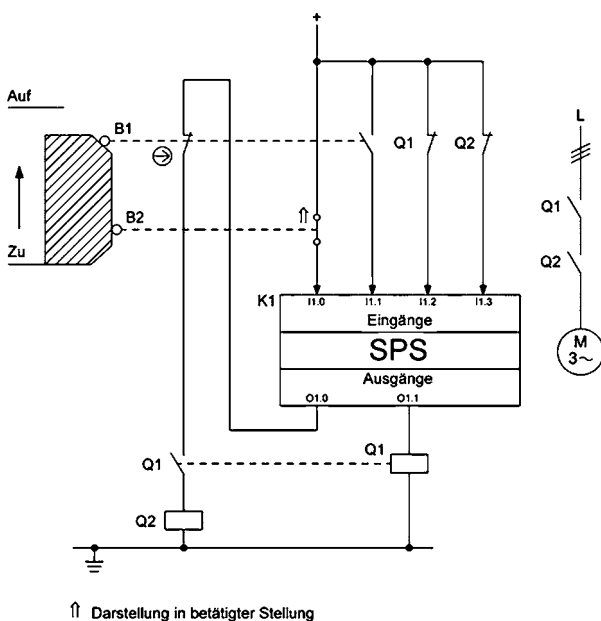


Abb. 48 Redundante Stellungenüberwachung beweglicher trennender Schutzeinrichtung in diversitärer Technologie (elektromechanisch und programmierbar elektronisch) – Bild aus IFA-Report 2/2017 „Funktionale Sicherheit von Maschinensteuerungen – Anwendung der DIN EN ISO 13849“

### 8.2.1 Sicherheits-SPS

Partiell abschaltbare Anlagenbereiche (Aufteilung einer Gesamtanlage in mehrere Gefahrbereiche) erhöhen die Verfügbarkeit der Gesamtanlage, erfordern aber beim Einsatz konventioneller Steuerungstechnik einen hohen Verdrahtungsaufwand. Nachträgliche Änderungen der Gefahrbereichsunterteilung sind zudem nur mit einem sehr hohen Aufwand möglich.

Einen neuen sicherheitstechnischen Ansatz bietet der Einsatz fehlersicherer SPS (Speicherprogrammierbare Steuerungen). Ein entscheidender Vorteil der SPS-basierten Sicherheitstechnik ist die Möglichkeit, sowohl verfahrenstechnische als auch sicherheitsrelevante Programme unbeeinträchtigt parallel ausführen zu können. Dadurch erübrigt sich die separate Sicherheitssteuerung inklusive der Verdrahtung, wie sie beim Einsatz einer gewöhnlichen SPS notwendig ist.

### 8.2.2 Maßnahmen gegen unerwarteten Maschinenanlauf bei Steuerung über einen Schalter mit Selbsthaltung

Im Rahmen der Risikobeurteilung wird in einigen Fällen der Start einer gefahrbringenden Bewegung durch einen Start-Schalter mit Selbsthaltung ohne weitere Sicherungsmaßnahmen akzeptiert, weil die Zeit zwischen dem Betätigen des Starttasters und dem Ende der gefahrbringenden Bewegung so kurz ist, dass die Gefahrstelle in der Regel nicht erreicht werden kann. Bei Maschinenbewegungen mit einer Steuerung dieser Art besteht jedoch das Risiko eines unerwarteten Anlaufs. Ist zum Beispiel der Endschalter, der die Endlage meldet, fehlerhaft belegt, wie durch ein Holzreststück, wird nach einem Startbefehl die gefahrbringende Bewegung nicht ausgeführt. Wird der Fehler jedoch am Endschalter ohne vorheriges Abschalten der Anlage beseitigt, kommt es zu einem unerwarteten Maschinenanlauf.

#### Maßnahmen

Das Risiko kann verringert werden, wenn ein Tippschalter verwendet wird anstatt ein Schalter mit Selbsthaltung.

Lässt sich eine Tippschaltung nicht realisieren und ist – aufgrund der Risikobeurteilung des Herstellers – ein Schalter mit Selbsthaltung tolerierbar, muss die Steuerung mindestens so ausgelegt sein, dass eine Plausibilitätskontrolle des Signalwechsels an den Endschaltern erfolgt.

Wird dann eine fehlerhafte Belegung der Endschalter durch die Steuerung erkannt, wenn zum Beispiel beide Endschalter für Anfangs- und Endlage zur gleichen Zeit belegt sind, muss das zu einem Programmstopp führen. Ein neuer Startbefehl nach der Störungsbeseitigung darf nur nach vorheriger Quittierung des Programmstopps möglich sein.

Diese Minimallösung ist in Ausnahmesituationen denkbar, erfordert aber zwingend weitere Sicherungsmaßnahmen gemäß der Gefahrenanalyse des Herstellers (siehe DIN EN ISO 14118).

### 8.3 Einrichtungen für Wartungsarbeiten – Abschmierarbeiten

Erfolgt eine Zentralschmierung, erübrigt sich das manuelle Eingreifen bei eingeschalteten Förderketten und gleichzeitig wird ein Ausfall der Produktion vermieden. Schmiernippel sollten, soweit es technisch möglich ist, außerhalb des gesicherten Gefahrbereichs angeordnet und in Gruppen zusammengefasst sein.

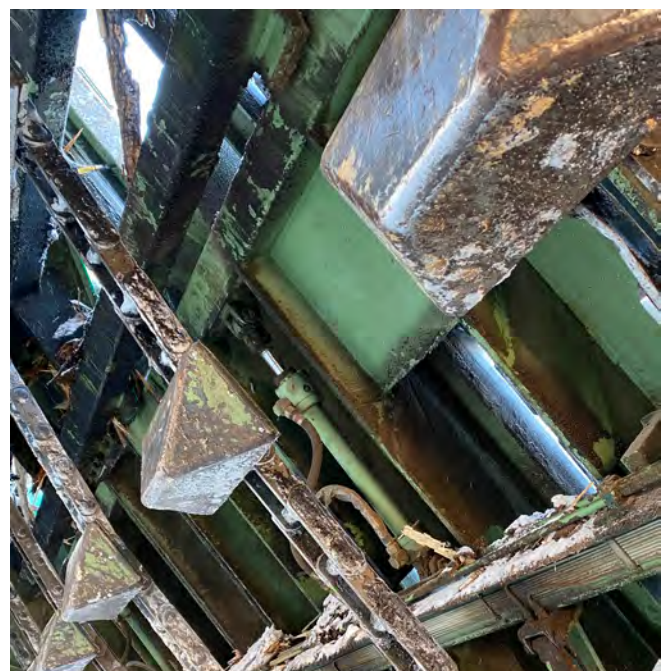


Abb. 49 Zentralschmierung am rücklaufenden Kettenstrang eines Vereinzelers

### 8.3.1 Betriebsart „Schmierschaltung“

Die betriebliche Praxis zeigt, dass bei fehlender Zentralschmierung das Abschmieren von Förderketten nur bei laufender Kette sinnvoll ist. Dafür ist erfahrungsgemäß eine „Schmierschaltung“ erforderlich.

In dieser Betriebsart können die Stetigförderer bei überbrückten Schutzeinrichtungen gesteuert werden:

- über einen mitführbaren Tippschalter für die Wartungsperson
- über einen Tippschalter für eine zweite Person, die Sichtkontakt zur Wartungsperson hat

Bei Förderketten mit aufgesetzten Mitnehmern sollten Sicherheitsabstände (in der Regel für den Fuß) eingehalten werden, um Quetsch- und Schergefahren zwischen den Mitnehmern und den Auskleidungen der Förderebene oder anderen festen Teilen der Anlage zu vermeiden.

Für die Abschmierarbeiten müssen geeignete Zugänge und Standflächen vorhanden sein.

### 8.3.2 Betriebsart „Winterschaltung“

Es werden nicht immer alle Fördereinrichtungen regelmäßig gebraucht und bewegt. Besonders im Freien sind die Anlagen Regen, Schnee und Frost ausgesetzt. Deshalb hat es sich bewährt, Blockierungen über ein regelmäßiges kurzes Einschalten zu vermeiden. Das kann eine Bedienungsperson übernehmen, die die Anlage überblickt und nur dann einschaltet, wenn sich keine Person im Gefahrbereich befindet. Sollte dieser Vorgang automatisiert erfolgen, sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen, um vor der unvorhersehbaren Bewegung unmissverständlich zu warnen, oder einen Kontakt mit den gefährdenden Anlagenteilen sicher zu verhindern.

## 8.4 Betriebsarten zum Entstören von Kreis-sägemaschinen und Profilerspanern

Um die Stillstandszeiten bei der Beseitigung von Störungen an Sägemaschinen möglichst gering zu halten, haben sich erfahrungsgemäß neben dem Automatikbetrieb in der Praxis weitere Betriebsarten als notwendig erwiesen.

### 8.4.1 Betriebsart „Hand“

Die Zuhaltung darf erst freigegeben werden, wenn zuvor sämtliche gefahrbringende Bewegungen innerhalb der Umzäunung, wie Vorschubbewegungen oder Werkzeuge, zum Stillstand gekommen sind.

Das Steuern von Vorschubbewegungen, wie durch Herausfahren eines in der Säge steckengebliebenen Stamms, und das Verfahren der beweglichen Maschinenhälfte, zum Beispiel zum Werkzeugwechsel, dürfen nur im Tippbetrieb erfolgen. Die Absicherung der Steuerung (Steuerungskategorie) muss der Hersteller im Rahmen seiner Risiko-beurteilung ermitteln. Die hochgestellten Vorschubwalzen müssen im Tippbetrieb verstellbar sein und in der jeweiligen Position sicher gehalten werden. Zusätzlich kann es erforderlich sein, die Vorschubwalzen mechanisch gegen Absinken zu sichern, zum Beispiel durch einen Sicherungsbolzen oder ein Kantholz.

### 8.4.2 Betriebsart „Störungsbeseitigung bei eingeschalteten Werkzeugaggregaten“

Die Freigabe zum Öffnen der Zuhaltung darf erst dann erfolgen, wenn zuvor sämtliche gefahrbringende Bewegungen innerhalb der Umzäunung – mit Ausnahme der Werkzeugaggregate – zum Stillstand gekommen sind. Als Sicherung gegen das Herausschleudern von Werkstückteilen und gegen Berühren von laufenden Werkzeugen müssen zusätzlich folgende Maßnahmen getroffen worden sein:

- In der Maschine darf sich kein Werkstück befinden.
- Der Vorschub ist stillgesetzt.
- Die Auszugswalzen sind auf einen Restspalt von maximal 2 mm zusammengefahren, verbleibende Restöffnungen sind durch Bleche geschlossen (Abb. 51).

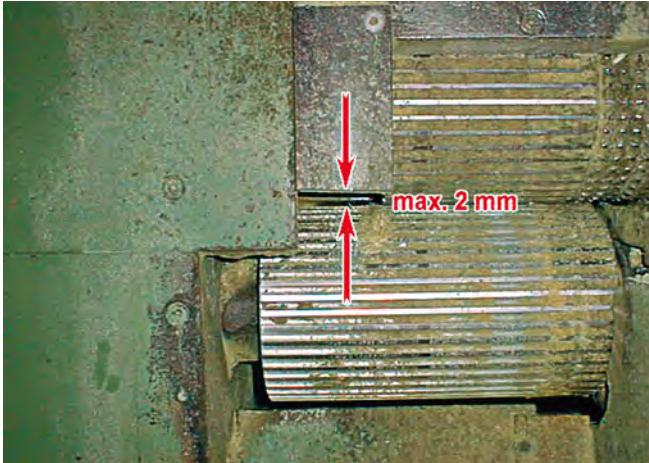


Abb. 50 Ausschuböffnung über die gesamte Breite geschlossen

- Ist der Restspalt bei zusammengeführten Auszugswalzen größer als 2 mm, müssen die Sägeblattpakete so weit in die oberste Stellung gefahren sein, dass keine Werkstückteile mehr herausgeschleudert werden können und ein Erreichen der Sägeblätter von der Ausschuböffnung her nicht möglich ist.



#### Hinweis

Die Möglichkeit sollte nur genutzt werden, wenn sicher ausgeschlossen werden kann, dass sich ein Werkstück oder Abfallstück im Bereich der Säge befindet.

## 8.5 Maßnahmen gegen Absturz

An erhöhten Arbeitsplätzen müssen Maßnahmen gegen Absturz getroffen werden, zum Beispiel durch Geländer, Auskleidungen von Bodenöffnungen und Anlagenbereichen. Um den Transport von Werkstücken nicht zu behindern, kann es aber erforderlich sein, auf Geländer teilweise oder sogar vollständig zu verzichten. In diesen Fällen muss die Absturzgefahr durch andere Maßnahmen verringert werden, zum Beispiel durch Vergrößerung der Standfläche, durch Fangnetze oder durch Holme als Warnung vor der Absturzkante.

Richten Sie für Instandhaltungs- und Entstörarbeiten sichere Zugänge und Standplätze ein.

Darüber hinaus muss der Standplatz in der Weise ausgeführt sein, dass Werkzeuge, Schrauben und Ähnliches abgelegt werden können, ohne vom Standplatz herunterzufallen.



Abb. 51 Absturzsicherung durch Palisaden aus Stahl an erhöhtem Stapelplatz mit Übergabebereich



Abb. 52 Geländer mit herausnehmbarer Knieleiste zum Abtransport des Schnittholzes



Abb. 53 „Sicherheitsschleusenengeländer für sichere Schnittholzübergabe“

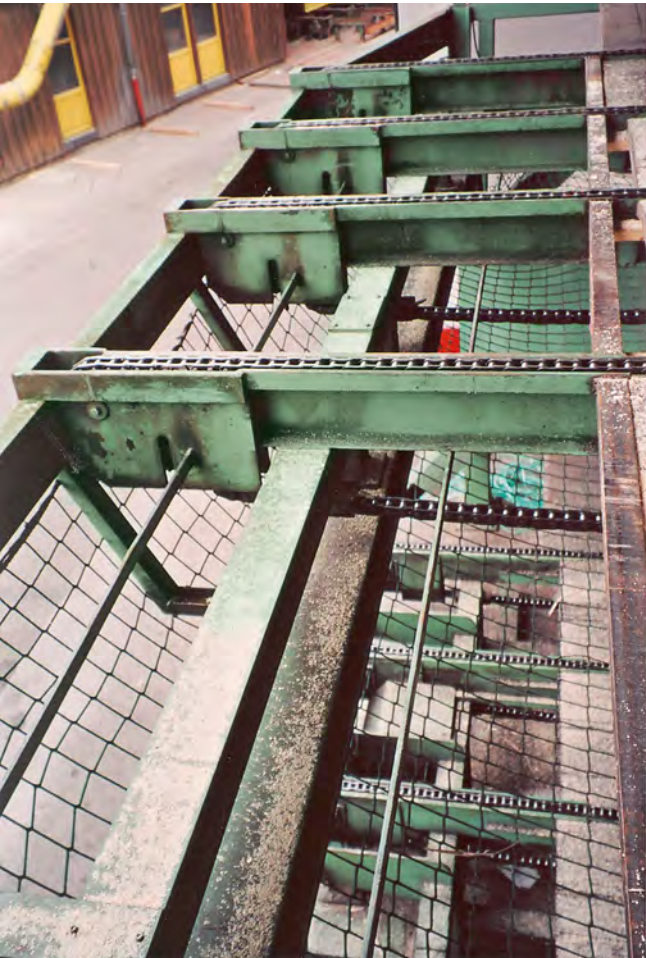
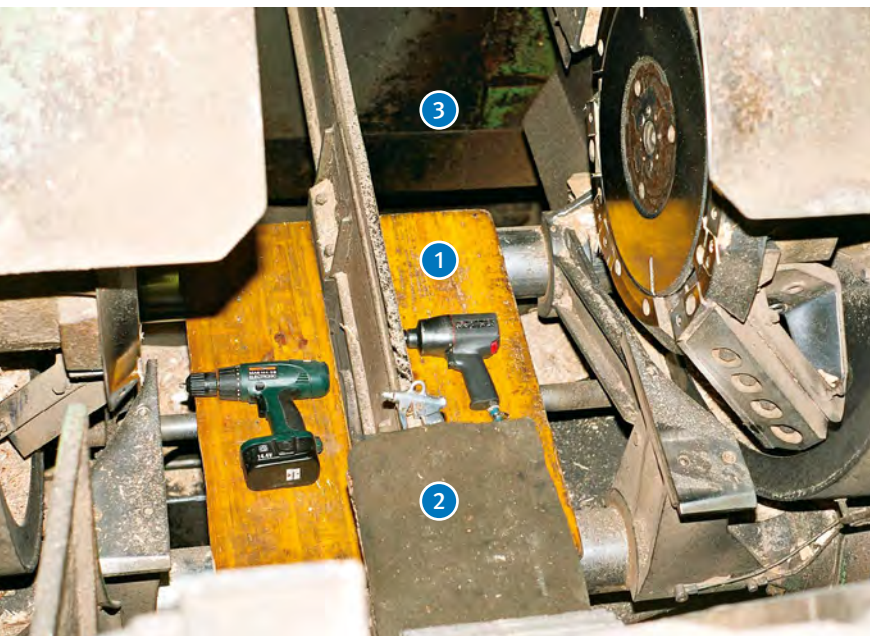


Abb. 54 Netz als Absturzsicherung an erhöhten Stapelbereichen



- 1 Verrutschsichere Einlegebretter für Werkzeugwechsel
- 2 Sitzkissen
- 3 Öffnungen für Entsorgung Spaner

Abb. 55 Eingerichteter Standplatz zum Werkzeugwechsel an einem Spaner

## 8.6 Maßnahmen gegen Brände und Explosionen

### 8.6.1 Absaugen von Holzstaub an der Entstehungsstelle

Da Sägewerksanlagen im Regelfall relativ groß sind, mit erheblichen Schwungmassen betrieben werden und einen hohen Platzbedarf beanspruchen, werden zur wirksamen Absaugung deutlich größere Luftmengen für eine wirksame Staubentfernung benötigt, als es von Schreinerien und den dort vorzufindenden Maschinen und Anlagen her bekannt ist.

Um die Luftmengen zu begrenzen und die physikalisch begrenzte Reichweite eines herkömmlichen Saugfelds in seiner Wirkung zu optimieren, ist es sinnvoll, innerhalb geschlossener Einhausungen einen Unterdruck zu erzeugen (Evakuierung) und unterstützend zu nutzen. Größere Anlagen (Gatter, Zerspaner, Bandsägen, Kreissägen, etc.) mit mechanischem Werkstückvorschub sollten deshalb mit einer Kapsel oder einer Einhausung ausgestattet werden.

Vor die Ein- und Auslauf-Öffnungen sollten tunnelförmige Kanäle installiert werden, die zum Beispiel mit flexiblen Lamellenschürzen aus Gummi den Öffnungsquerschnitt begrenzen (abdichten) und das Werkstück ohne Beeinträchtigung passieren lassen.

Die erforderlichen Luftmengen für eine optimale Entstaubung hängen zum Beispiel von der Zerspanungsleistung und der räumlichen Ausdehnung der Anlage, der Dichtigkeit der Einhausung, einschließlich der Material-Ein- und -Auslässe ab. Außerdem ist es wichtig zu ermitteln, ob die Absaugung lediglich der Entstaubung oder auch der Entsorgung größerer Zerspanungsbestandteile dienen soll.

Schon die Installation einer Absaugung mit lediglich einfachen Erfassungskonstruktionen, wie ein abgesaugter Trichter unterhalb der Einhausung und eher geringer Luftleistung (ca. 7.000 m<sup>3</sup>/h Volumenstrom), führte bei einer größeren Blockbandsäge zu beträchtlichen Reduktionen der Staubemissionen innerhalb der Einhausung. Außerdem konnten die aus der Einhausung austretenden Staubmengen deutlich reduziert werden. Nähere Informationen zum Thema „Absaugen“ finden Sie in der DGUV Informationen 209-200 „Absauganlagen“ und auf den Internetseiten der BGHM [www.bghm.de](http://www.bghm.de) [Webcode 452](#).

### 8.6.2 Regelmäßige Reinigungsarbeiten

Über Öffnungen in den Maschinen kann Holzstaub austreten und sich auf dem Boden, auf Kabelkanälen, Maschinenteilen, Elektromotoren und auf Gehäusen von Maschinenlagern absetzen. Um im Störfall, wie bei einem heiß laufenden Maschinenlager, die Entzündung der abgelagerten Holzstaubschicht zu vermeiden, ist eine regelmäßige Grundreinigung erforderlich. Als organisatorische Maßnahme kann dafür ein Reinigungsplan erstellt werden.

Erfahrungsgemäß ist bereits ab einer Staubdicke von 5 mm ein Schwelbrand möglich. Auch viele Sachversicherer gehen ab 1 mm Staubdicke von einer Explosionsgefahr aus (siehe dazu Angaben in der TRBS 2152).



#### Hinweis

Beachten Sie außerdem die Maßnahmen in den Richtlinien für den Brandschutz: VdS Nr. 2029 „Holzbearbeitende und holzverarbeitende Betriebe – Richtlinien für den Brandschutz“ und VdS Nr. 3520 „Brandschutz in Sägewerken“.

### 8.6.3 Vorkehrungen bei Schweiß- und Trennschleifarbeiten

In der Gefährdungsbeurteilung müssen die Brand- und Explosionsgefährdungen ermittelt werden. Dabei sind alle Arbeiten und Arten der Verwendung zu betrachten, also neben dem normalen Betrieb zum Beispiel auch Entstörungsarbeiten, Instandhaltungsarbeiten oder Umbauarbeiten.

Die in der Gefährdungsbeurteilung ermittelten Maßnahmen gegen Brände und Explosionen müssen im Erlaubnisschein dokumentiert und im Vorfeld umgesetzt werden. Die Arbeiten dürfen erst beginnen, wenn sie vom Unternehmer oder von der Unternehmerin oder von Brandschutzbeauftragten freigegeben worden sind. Ein Muster für einen Erlaubnisschein finden Sie im Anhang 2 „Schweißerlaubnis“.

# Anhang 1

## Vorschriften und Regeln

### 1 Gesetze, Verordnungen und Richtlinien

#### Bezugsquelle:

Buchhandel und Internet,

z. B.: [www.gesetze-im-internet.de](http://www.gesetze-im-internet.de)

- Produktsicherheitsgesetz (ProdSG)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Maschinen-Richtlinie 2006/42/EG vom 17. 05. 2006
- Niederspannungs-Richtlinie 2006/95/EG vom 12. 12. 2006
- Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit EMV
- Richtlinie 2004/108/EG
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Technische Regel für Gefahrstoffe: TRGS 906, TRGS 905, TRGS 553
- Technische Regeln für Betriebssicherheit: TRBS 2152
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)

### 2 DGUV Vorschriften, Regeln und Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

#### Bezugsquelle:

Zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungs-träger oder unter [www.dguv.de/publikationen](http://www.dguv.de/publikationen)

- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Vorschrift 2 „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“
- DGUV Vorschrift 3 und 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- DGUV Vorschrift 52 und 53 „Krane“
- DGUV Vorschrift 54 und 55 „Winden- Hub und Zuggeräte“
- DGUV Vorschrift 68 und 69 „Flurförderzeuge“
- DGUV Vorschrift 70 und 71 „Fahrzeuge“
- DGUV Vorschrift 73 „Schienenbahnen“
- DGUV Informationen 209-200 „Absauganlagen – Konzeption, Planung, Realisierung und Betrieb“
- DGUV Information 209-015 „Instandhaltung – sicher und praxisgerecht durchführen“
- DGUV Information 209-034 bis 209-040 (Sägewerks-industrie)

- DGUV Information 209-038 „Seitenwarenbearbeitung in Sägewerken“
- DGUV Information 209-044 „Holzstaub“
- DGUV Information 209-045 „Absauganlagen und Silos für Holzstaub und -späne – Brand- und Explosions-gefährdungen“
- DGUV Information 203-079 „Auswahl und Anbringung von Verriegelungseinrichtungen“
- DGUV Information 209-083 „Silos für das Lagern von Holzstaub und -spänen – Bauliche Gestaltung, Betrieb“
- DGUV Information 203-087 „Auswahl und Anbringung von Schlüsseltransfersystemen“
- Faltblatt „Sicherheitsabstände“
- DGUV Information FBHM-022 „Manipulation von Schutzeinrichtungen Verhindern, Erschweren, Erkennen“, Ausgabe 07/2016
- DGUV Information FB HM-075 „Treppen aus Stahl – Gebäudetreppen und Treppen zu maschinellen Anlagen“, Ausgabe 11/2014
- DGUV-Publikation Praxishilfe 3 „Checkliste Manipulation von Schutzeinrichtungen verhindern“

### 3 Normen

#### Bezugsquelle:

Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin

- DIN EN 619:2022-07 „Stetigförderer und Systeme – Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Fördereinrichtungen für Stückgut“
- EN ISO 4413:2011-04 „Fluidtechnik – Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile
- DIN EN ISO 12100:2011-03 „Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobewertung und Risikominderung“ und Berichtigung 1, DIN EN ISO 12100:2013-08
- EN ISO 13849-1:2016-06 „Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze“
- EN ISO 13850:2016-05 „Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze“
- EN ISO 13857:2020-04 „Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen“ (ISO 13857:2019) Deutsche Fassung EN ISO 13857:2019

- EN ISO 14118:2018-07 (Nachfolger von EN 1037)  
„Sicherheit von Maschinen – Vermeidung von unerwartetem Anlauf“
- EN ISO 14120:2016-05 (Nachfolger von DIN EN 953),  
„Sicherheit von Maschinen – Trennende Schutzeinrichtungen – Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen“
- DIN EN ISO 14122:2016-10 „Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen“,  
Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs und allgemeine Anforderungen  
Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege  
Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer  
Teil 4: Wahl eines ortsfesten Zugangs zwischen zwei Ebenen
- EN ISO 19085-13:2020-09 (Nachfolger von EN 1870-4),  
Holzbearbeitungsmaschinen – Sicherheit – Teil 13:  
Mehrblattkreissägemaschinen für Längsschnitt mit Handbeschickung und/oder Handentnahme“

## 4 Weiterführende Informationen

- Datenbank GESTIS-STAU-EX der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)

### Bestimmungen der Feuerversicherer

- VdS 2029 Holzbearbeitende und -verarbeitende Betriebe – Richtlinien für den Brandschutz
- VdS 2035 Brandschutz in Sägewerken

### Sonstige Schriften

- Interpretationspapier des BMA und der Länder zum Thema „Wesentliche Veränderung von Maschinen“ (Bek. des BMAS vom 09.04.2015 – IIIb5-39607-3 – im GMBI 2015, Nr. 10, S. 183–186).
- Interpretationspapier des BMAS und der Länder zum Thema „Gesamtheit von Maschinen“ (Bek. des BMAS vom 5.5.2011 – IIIb5 39607-3 im GMBI 2011, S. 233)
- Empfehlung zur Betriebssicherheit EmpfBS 1114 März 2018 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ GMBI 2018 S. 412 [Nr. 22] korrigiert: GMBI 2019 S. 310 [Nr. 13–16]

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

Weitere Informationen befinden sich auch auf der Internetseite [www.bghm.de](http://www.bghm.de).



# Anhang 2

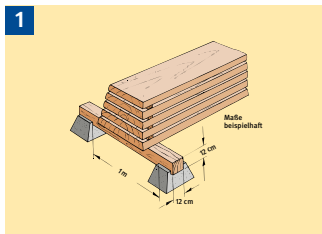
## Unterweisungshilfen und Formblätter

### Sicheres Stapeln von Schnittholz im Außen- und Innenbereich

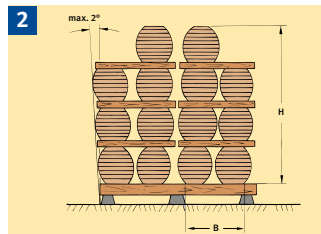
Download der Unterweisungshilfe unter: [www.bghm.de](http://www.bghm.de) > Webcode 404



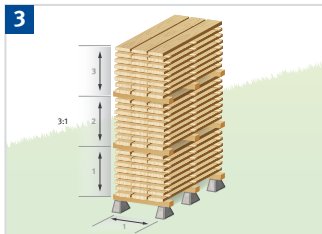
## Sicheres Stapeln von Schnittholz



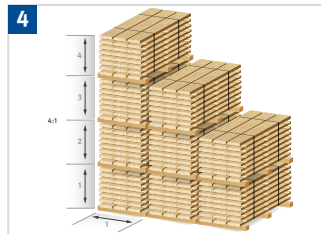
Beispiel für Stapelunterbau: Kanthölzer (12 x 12 cm), Stapelsteine im Abstand von ca. 1 m.



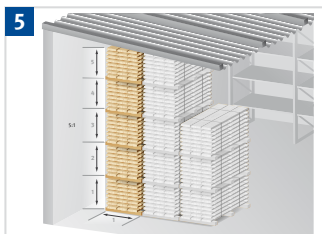
Neigung maximal 2° (= 10 cm bei 3 m Höhe). Stapelhöhe: im Freien höchstens 3 x Stapelbreite, in geschlossenen Räumen max. 4 x Stapelbreite.



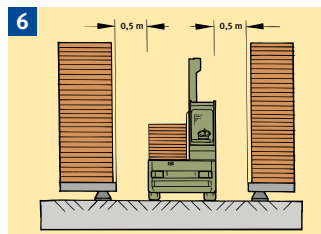
Einzel stehende Pakete unbesäumter Ware zum Trocknen im Freien. Die Lagen sind nicht voll ausgefüllt, deshalb darf das Verhältnis Höhe zu Breite max. 3:1 sein.



Im Freien nebeneinandergesetzte Schnittholz-Kastenstapel-Pakete mit voll ausgefüllten Lagen, bei besäumter Ware, Verhältnis Höhe zu Breite max. 4:1, max. 5 m hoch.



Bei Stapeln in der Halle oder im Windschatten an der Außenwand der Halle Höhe zu Breite max. 5:1.



Prinzipische Gassenbreite

### Schnittholzstapel errichten

Nur auf festem Untergrund stapeln. Auf standsicheren Stapelaufbau achten. Die Stapelhölzer der einzelnen Lagen aufeinandergesetzter Schnittholzstapel müssen sich übereinander befinden, damit die Lasten sicher übertragen werden können (s. Abb. 1). Empfehlung: Legen Sie einen einheitlichen Abstand der Stapelhölzer als Standard fest, z. B. 1 m.

### Stapeln von Blockware

Höhe der Stapel so ausrichten, dass bei Lagerung im Freien: Stapelhöhe max. dreifache Stapelbreite; ohne Windeinflüsse – z. B. in der Halle oder im Windschatten: mögliche Stapelhöhe max. vierfache Stapelbreite.

Stabilität und mögliche Stapelhöhe erhöhen durch: Einbau langer Lagerhölzer über zwei Pakete hinweg, auf mehreren Ebenen des Stapels bzw. nach jeder Lage Blöcke.

Maximal zulässige Neigung (s. Abb. 2).

### Schnittholz-Kastenstapel

Pakete mindestens 1 m breit, aus gleich dicken Hölzern in gleichmäßigen, voll ausgefüllten Lagen, unverpackt errichten. Bei Lagerung im Freien: unbesäumte Ware Stapelhöhe max. dreifache Stapelbreite (s. Abb. 3), besäumte Ware Stapelhöhe max. vierfache Stapelbreite (s. Abb. 4).

Wenn nicht mit Windeinflüssen zu rechnen ist, z. B. in Hallen oder außen an der Hallenwand: Stapelhöhe max. fünffache Stapelbreite, max. 5 m hoch (s. Abb. 5).

### Entnahme von Schnittholz

Lagerhölzer so hoch dimensionieren, dass ein gefahrloses Eintauchen und Herausziehen der Gabelzinken gewährleistet ist.

Material aus Schnittholzstapel niemals seitlich herausziehen, sondern immer von oben abnehmen.

### Dächer

Auf die oberen Stapel können z. B. mobile, wiederverwendbare Dächer direkt und sicher montiert werden. Achten Sie bei der Lagerung im Innenbereich auf ausreichend Platz nach oben und an den Seiten, um Kollisionen zu vermeiden.

### Gassenbreiten

Die Gassen für die Stapler müssen so breit sein, dass die Lasten in niedrigster Stellung der Gabelzinken verfahren werden können. Zu den Teilen der Umgebung muss beidseitig ein Sicherheitsabstand von 0,5 m gewährleistet sein. (s. Abb. 6)

### Hinweis:

Weitere Informationen finden Sie in der DGUV Information 208-020 „Transport und Lagerung von Platten, Schnittholz und Bauelementen“.

Abb. 1, 2 u. 6 BGHM  
Abb. 3, 4 u. 5 DGUV

Bestell-Nr. BG 5.3.18/12.2020

## Sicheres Stapeln von Schnittholz

Folgende Personen wurden in Gefahren, Schutzmaßnahmen, Verhaltensregeln,  
Störungsbeseitigung und Instandhaltung unterwiesen:

Zusätzlich wurden sie auf folgende betriebliche Regelung hingewiesen:

Name, Vorname

Inhalt der Unterweisung  
(hier Bildnummern eintragen)

Datum

Unterweisung  
bestätigt

Name, Vorname

Inhalt der Unterweisung  
(hier Bildnummern eintragen)

Datum

Unterweisung  
bestätigt

Name, Vorname

Inhalt der Unterweisung  
(hier Bildnummern eintragen)

Datum

Unterweisung  
bestätigt

Name, Vorname

Inhalt der Unterweisung  
(hier Bildnummern eintragen)

Datum

Unterweisung  
bestätigt

Name, Vorname

Inhalt der Unterweisung  
(hier Bildnummern eintragen)

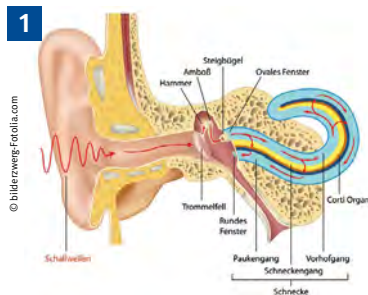
Datum

Unterweisung  
bestätigt

## Sicheres Arbeiten mit Gehörschutz im Lärmbereich

Download der Unterweisungshilfe unter: [www.bghm.de](http://www.bghm.de) > Webcode 404

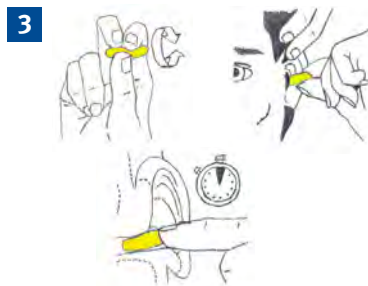
# Sicheres Arbeiten mit Gehörschutz in Lärmbereichen



Lärm kann zu bleibenden Gehörschäden (Schwerhörigkeit, Taubheit, Ohrgeräusch) führen.



Hinweise auf Lärmbereiche beachten.  
Gehörschutz immer und ununterbrochen tragen!



Nur bei richtigem Sitz von Gehörschutzstöpseln wird optimaler Schutz erreicht.



Bei Kapselgehörschutz auf dichten Sitz der Dichtungsringe achten. Gilt besonders für Personen, die eine Brille tragen (besser Gehörschutzstöpsel verwenden).



Gehörschutz auch bei kurzzeitigen lärmintensiven Arbeiten, z. B. mit Handmaschinen, tragen.



Auf Hygiene achten. Gehörschutzstöpsel sind Einmalprodukte. Dichtkissen von Gehörschutzkapseln regelmäßig reinigen und bei Verhärtung und Beschädigung austauschen.

## Unterweisung in das sichere Arbeiten in Lärmbereichen

Folgende Personen wurden anhand der umseitigen Ausführungen in das sichere Arbeiten mit Gehörschutz in Lärmbereichen unterwiesen.  
Ihnen steht folgender persönlicher Gehörschutz zur Verfügung:

- Gehörschutzkapseln \_\_\_\_\_
- vor Gebrauch zu formende Gehörschutzstöpsel \_\_\_\_\_
- fertig geformte Gehörschutzstöpsel \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Zusätzlich wurden sie auf folgende betriebliche Regelungen hingewiesen:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Name, Vorname

Inhalt der Unterweisung  
(hier Bildnummern eintragen)

Datum Unterweisung  
bestätigt

Name, Vorname

Inhalt der Unterweisung  
(hier Bildnummern eintragen)

Datum Unterweisung  
bestätigt

Name, Vorname

Inhalt der Unterweisung  
(hier Bildnummern eintragen)

Datum Unterweisung  
bestätigt

Name, Vorname

Inhalt der Unterweisung  
(hier Bildnummern eintragen)

Datum Unterweisung  
bestätigt

## Sicherer Betrieb von Flurförderzeugen

Download der Unterweisungshilfe unter: [www.bghm.de](http://www.bghm.de) > Webcode 404



# Sicherer Betrieb von Flurförderzeugen



**1** Fahrerrückhalteinrichtung (hier: Bügeltür) bei jeder Fahrt benutzen.



**2** Niemals ohne Sicht fahren. Beim Transport hoher Lasten ausnahmsweise rückwärts fahren oder sich einweisen lassen.



**3** Last am Gabelrücken anlegen, Hubmast nach hinten neigen. Gabelzinken gleichmäßig belasten, in niedriger Stellung verfahren.



**4** Mit hochgestellter Last nur zum Auf- und Absetzen verfahren. Hubgerüst nur über Stapelfläche nach vorne neigen.



**5** Im Gefälle und in Steigungen Last immer bergseitig führen und nicht wenden.



**6** Vor Verlassen des Flurförderzeugs Feststellbremse anziehen und Gabeln absenken. Auf geneigten Flächen zusätzlich durch Unterlegkeile das Wegrollen verhindern.



**7** Abmeldung mit schlüssellosem System



**8** Gabelstapler erst verlassen, wenn der Antrieb stillgesetzt, die Feststellbremse angezogen, die Gabeln auf den Boden gesenkt wurde und der Schlüssel gezogen ist.

### Allgemeines

- Flurförderzeuge dürfen nur von Personen gefahren werden, die damit schriftlich beauftragt, ausgebildet und unterwiesen worden sind.
- Der Fahrer oder die Fahrerin trägt die alleinige Verantwortung für eine sichere Fahrweise und die Ladung.
- Sicherheitsschuhe tragen.
- Personen dürfen nur auf besonders dafür ausgerüsteten Flurförderzeugen mitgenommen werden.

### Verkehrsregelung

- Soweit nicht gesondert geregelt, gilt die Verkehrsregel „rechts vor links“.
- Nur freigegebene Verkehrswege benutzen.

### Fahrweise

- Fahrgeschwindigkeit stets so einrichten, dass beim Auftauchen einer unvermuteten Gefahr oder eines Hindernisses auf möglichst kurzem Weg angehalten werden kann.
- Vor Gefahrstellen wie Türen, Toren und anderen unübersichtlichen Stellen langsam fahren und Warnsignal geben.
- Unebenheiten der Fahrbahn vorsichtig und unter Beobachtung der Last überqueren.
- Elektrische Verteiler, Verkehrswege, Notausgänge, Rettungswege, Feuerlöscher und Brandschutzstore nicht durch abgestellte Fahrzeuge oder Lasten verstellen.
- Besondere Vorsicht gegenüber Fußgängerinnen und Fußgängern walten lassen, die sich in Fahrzeughöhe aufhalten.

### Hinweis für Fußgänger und Fußgängerinnen

- Nur an Flurförderzeuge herantreten, nachdem Blickkontakt mit der Fahrerin oder dem Fahrer aufgenommen wurde.

### Besondere Einsatzbedingungen

- Explosionsgefährdete Bereiche dürfen nur mit folgenden Flurförderzeugen befahren werden:

Bilder: DGUV  
Bestell-Nr. BG 5.3.11/10.2020

## Unterweisung in den sicheren Betrieb von Flurförderzeugen

Unter Einbeziehung der umseitig aufgeführten Aspekte sind die unten genannten Personen über die folgenden Abschnitte unterrichtet und anhand der Bilder in das sichere Arbeiten mit jenen Flurförderzeugen unterwiesen worden, die mit Sitz und Stand für das Fahrpersonal ausgestattet sind.

- Allgemeines
- Verkehrsregelung
- Fahrweise
- Besondere Einsatzbedingungen

Zusätzlich wurden sie auf folgende betriebliche Regelung hingewiesen:

- 
- 
- 

Name, Vorname

Inhalt der Unterweisung  
(hier Bildnummern eintragen)

Datum Unterweisung bestätigt

Name, Vorname

Inhalt der Unterweisung  
(hier Bildnummern eintragen)

Datum Unterweisung bestätigt

Name, Vorname

Inhalt der Unterweisung  
(hier Bildnummern eintragen)

Datum Unterweisung bestätigt

Name, Vorname

Inhalt der Unterweisung  
(hier Bildnummern eintragen)

Datum Unterweisung bestätigt

**Beim Staplerfahren zu beachten:**

Grundsätzlich gilt: Staplerfahrerinnen und -fahrer sind für den sicheren Betrieb des Gabelstaplers verantwortlich. Bei einem Fehlerhalten können sie zur Rechenschaft gezogen werden. Damit es nicht soweit kommt, sind unter anderem folgende Punkte zu beachten:

**Vor Schichtbeginn**

- Tägliche Einsatzprüfung durchführen.
- Mängel am Fahrzeug dem/der Vorgesetzten melden.

**Lastaufnahme**

- Das Tragfähigkeitsdiagramm beachten.
- Lasten am Gabelstapel anlegen.
- Lasten so aufnehmen, dass sie nicht herabfallen oder verrutschen können, gegebenenfalls sind sie zu sichern.

**Fahren**


- Rückhalteeinrichtung benutzen.
- Lastaufnahmemittel in die niedrigste Stellung (bodenfrei) fahren.
- Hubmast nach hinten neigen.
- Rückwärts fahren und einweisende Person hinzuziehen, wenn die Sicht auf die Fahrbahn durch die Last versperrt ist.
- Bei Rückwärtsfahrt immer in Fahrtrichtung schauen.
- Auf schiefen Flächen Last bergseitig führen und nicht wenden.

**Anheben von Personen**

- Personen dürfen nur mit einer entsprechenden Arbeitsbühne, die formschlüssig mit dem Lastaufnahmemittel gesichert wurde, nach oben gefahren werden.
- Mit hochgestellter Arbeitsbühne darf der Stapler nur zur Feinpositionierung (im Zentimeterbereich) verfahren werden.
- Bei hochgestellter Arbeitsbühne muss der Fahrer/die Fahrerin auf dem Fahrzeug bleiben.

**Abstellen des Staplers**

- Gabeln abklappen.
- Feststellbremse betätigen.
- Gegen unbefugte Benutzung sichern.
- Keine Rettungs- oder Verkehrswege verstellen.



95 10.02.2

## Sicherer Betrieb bei besonderen Einsätzen von Flurförderzeugen

Download der Unterweisungshilfe unter: [www.bghm.de](http://www.bghm.de) > Webcode 404

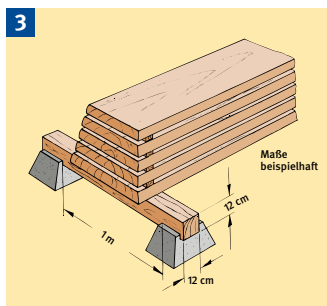
# Sicherer Betrieb bei besonderen Einsätzen von Flurförderzeugen



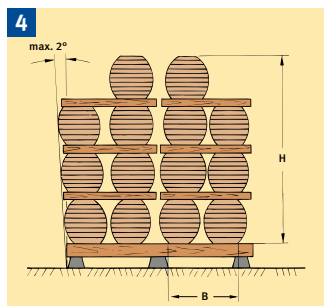
Arbeitsbühne gegen Abkippen und Abrutschen formschlüssig sichern (Steckbolzen ❶ / Sicherheitsbügel ❷).



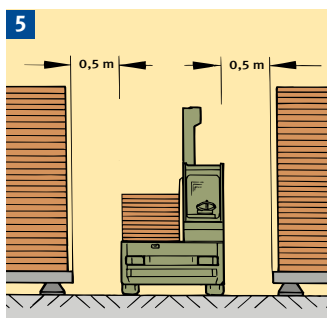
Instandhaltungsarbeiten mit Gabelstapler und Arbeitsbühne



Beispiel für Stapelunterbau: Kanthölzer (12 cm x 12 cm), Stapelsteine im Abstand von ca. 1 Meter



Stapelhöhe: im Freien max. 3 x Stapelbreite, in geschlossenen Räumen max. 4 x Stapelbreite. Schiefstellung max. 2° (= 10 cm bei 3 m Höhe)



Mindestgangbreite = max. Fahrzeugbreite (inkl. Last) + 2 x 50 cm (beidseitiger Sicherheitsabstand)



Gabelstapler mit Zangengreifer zum Transport von Rundholz

### Einsatz mit Arbeitsbühne

- Zum Auf- und Abwärtsfahren von Personen mit der Hubeinrichtung von Flurförderzeugen nur dafür zugelassene Arbeitsbühnen verwenden. Keine Paletten, Gitterboxpaletten o. Ä. benutzen.
- Der Einsatz mit Arbeitsbühne ist mit folgenden Flurförderzeugen zulässig:

- Bei Frontgabelstaplern darf das Gesamtgewicht aus Person(en), Arbeitsbühne und Zuladung höchstens  $\frac{1}{5}$  der Nenntragfähigkeit betragen.
- Vor dem Hochfahren der Arbeitsbühne darauf achten, dass die Umwehrgeschlossen ist.
- Standplatz in der Arbeitsbühne nicht mit Hilfsmitteln (Leitern, Kisten, Tritten, etc.) erhöhen.
- Gabelstapler mit besetzter Arbeitsbühne nicht verfahren, außer zum Feinpositionieren (wenige cm) am Einsatzort.

### Stapeln von Schnittholz, Platten und Paletten; Verfahren von Rundholz

- Auf standsicheren Stapelunterbau achten.
- Zulässige Stapelhöhen nicht überschreiten.
- Beim Anheben der Last darauf achten, dass die Gabelspitzen oder die Last nicht an benachbartem Stapelgut hängen bleiben.
- Beim Transport von größeren Schnittholzpaketen mit Frontgabelstaplern, die die Sicht auf den Fahrweg einschränken, darf wegen der seitlich herausstehenden Last nicht rückwärts gefahren werden. Lassen Sie sich stattdessen einweisen.
- Beim Transport von Rundholz mit Frontgabelstaplern möglichst Zangengreifer verwenden. Sonst Rundholz mit Gabeln in niedrigster Stellung langsam verfahren.

Bilder 1 bis 5: BGHM  
Bild 6: Dorn-Tec GmbH und Co. KG

Bestell-Nr. BG 5.3.13 / 01.2020

## Unterweisung in den sicheren Betrieb bei besonderen Einsätzen von Flurförderzeugen

Mit den umseitigen Ausführungen wurden die unten genannten Personen über die folgenden Abschnitte unterrichtet und in den sicheren Betrieb bei besonderen Einsätzen von Flurförderzeugen unterwiesen.

- Allgemeines \_\_\_\_\_
- Verkehrsregelung \_\_\_\_\_
- Fahrweise \_\_\_\_\_
- Besondere Einsatzbedingungen \_\_\_\_\_

Zusätzlich wurden sie auf folgende betriebliche Regelung hingewiesen:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Name, Vorname

Inhalt der Unterweisung  
(hier Bildnummern eintragen)

Datum Unterweisung  
bestätigt

Name, Vorname

Inhalt der Unterweisung  
(hier Bildnummern eintragen)

Datum Unterweisung  
bestätigt

Name, Vorname

Inhalt der Unterweisung  
(hier Bildnummern eintragen)

Datum Unterweisung  
bestätigt

Name, Vorname

Inhalt der Unterweisung  
(hier Bildnummern eintragen)

Datum Unterweisung  
bestätigt



**Unterweisung in das Tragen von Sicherheitsschuhen**

Download der Unterweisungshilfe unter: [www.bghm.de](http://www.bghm.de) > Webcode 404



## Unterweisung zum Tragen von Sicherheitsschuhen

Nachfolgend genannte Beschäftigte verrichten Tätigkeiten, bei denen mit Fußverletzungen zu rechnen ist. Sie erhielten Sicherheitsschuhe und wurden darüber unterrichtet, dass sie nach § 30 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ zum Tragen dieser Sicherheitsschuhe verpflichtet sind.



- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Name, Vorname	geb. am
Inhalt der Unterweisung	
Datum	Unterweisung bestätigt

Name, Vorname	geb. am
Inhalt der Unterweisung	
Datum	Unterweisung bestätigt

Name, Vorname	geb. am
Inhalt der Unterweisung	
Datum	Unterweisung bestätigt

Name, Vorname	geb. am
Inhalt der Unterweisung	
Datum	Unterweisung bestätigt

## Sicheres Arbeiten an Maschinen und verketteten Anlagen

Für das sichere Arbeiten an Maschinen und Anlagen sind detaillierte Betriebsanweisungen erforderlich. Die konkreten Inhalte ergeben sich aus der tätigkeitsbezogenen Gefährdungsbeurteilung Ihres Betriebes.

Dazu sind umfangreiche Vorermittlungen notwendig, wie:

1. Mögliche Problembereiche der Anlage/Maschine ermitteln. Problembereiche können sein:
  - Nachlauf von Werkzeugen/Aggregaten nach dem Abschalten
  - Verbleibende pneumatische bzw. hydraulische Restenergien nach dem Abschalten
  - Automatische Beschickungseinrichtungen
  - Richtungsänderung des Materialflusses
2. Berücksichtigen der Erkenntnisse aus der Auswertung sämtlicher an der jeweiligen Maschine/Anlage auftretenden Störungen und deren Ursachen.
3. Aufgrund der mit den einzelnen Tätigkeiten verbundenen Unfallrisiken und der Qualifikation der Beschäftigten muss festgelegt werden, welche Personen nachfolgende Tätigkeiten durchführen dürfen:
  - Störungsursachenermittlung nur mit vorhandenen, zusätzlichen oder besonderen Schutz- bzw. Ersatzmaßnahmen.
  - Störungsbeseitigung nur wenn Energieversorgung sicher unterbrochen, gespeicherte Energien abgebaut und Bewegungen zum Stillstand gekommen sind.

An neuen Maschinen und Anlagen ist das Schutzkonzept so fortschrittlich, dass das Beobachten ohne Manipulieren von Schutzeinrichtungen möglich ist. Bei Altanlagen ist dies nicht immer der Fall. Das Einrichten, Warten/Instandsetzen und Betreiben der Anlage ist mit geeigneten technischen Schutzmaßnahmen und nur in begründeten Ausnahmefällen mit geminderten technischen Schutzmaßnahmen aber zusätzlichen organisatorischen Ersatzmaßnahmen durchzuführen.

4. Die Vorgaben und die Bedienungsanleitung des Herstellers sowie die betrieblichen Gegebenheiten sind zu berücksichtigen.

### Hinweis zu verketteten und/oder unübersichtlichen Anlagen

Unübersichtliche und/oder verketteten Anlagen, die mit trennenden Schutzeinrichtungen abgesichert sind (Gefahrbereichssicherung), sind nur durch die dafür vorgesehenen verriegelten Zugänge und nach der Herstellung eines sicheren Zustandes der Anlage zu betreten. Dabei soll sich jeder Mitarbeiter und jede Mitarbeiterin mit einer zusätzlichen Absicherung (z. B. persönliches Vorhängeschloss, Logout-Tagout-System, Schlüsseltransfersystem) gegen das Schließen der Schutztür und Wiedereinschalten der Anlage sichern. Diese Sicherungsmaßnahmen müssen Bestandteil des Schutzkonzeptes der Anlage sein.

Bausteine mit Textvorschlägen für Betriebsanweisungen stehen auf den folgenden Seiten.

### Allgemeine Bausteine für Betriebsanweisungen „Sicheres Arbeiten an Maschinen und an verketteten Anlagen“

#### Allgemeines

Bei häufigen Störungen oder bei nichtpraxisgerechtem Schutzkonzept die Vorgesetzten informieren, damit die Ursachen ermittelt und beseitigt werden können.

#### **Schutzeinrichtungen dürfen nicht entfernt oder umgangen werden!**

Das Übersteigen von Zäunen oder das Überbrücken von Positionsschaltern mit Sicherheitsfunktion an Türen, Schutzhauben, Deckeln etc. ist verboten.

Sicherheitsschuhe und Gehörschutz benutzen.  
Enganliegende Kleidung tragen.

Folgende Personen dürfen die Maschine/Anlage bedienen:

---

---

Nur folgende Personen dürfen Störungen beseitigen:

---

---

Nur folgende Personen dürfen die Maschine einrichten:

**Nur folgende, besonders geschulte und beauftragte Personen dürfen in festgelegten Ausnahmefällen, bei laufender Anlage und aufgehobener Schutzwirkung der Schutzeinrichtungen, nach Störungsursachen suchen:**

### Einrichten

Nach jedem Werkzeugwechsel muss geprüft werden, ob die vom Hersteller vorgesehenen Einzelverdeckungen der Größe der verwendeten Werkzeuge (z. B. Kappsägen, Fräswerkzeuge) entsprechen und angebracht sind. Gegebenenfalls durch passende ersetzen und montieren.

- Einrichten bei laufender Maschine nur dann, wenn die Werkzeuge verdeckt sind.
- Auf Quetschgefahr durch zwangsgeführte Werkstücke achten.
- Prüfen der Oberflächenqualität (Fühlzone) von Hand nur außerhalb von Gefahrenbereichen.
- Rückmeldung über nichtpraxistaugliche Vorgaben zum Einrichten an Vorgesetzte.

### Betreiben

- Reinigungsarbeiten grundsätzlich nur bei abgeschalteter Maschine durchführen.
- Prüfen der Oberflächenqualität von Hand nur außerhalb von Gefahrenbereichen.
- Auf Quetschgefahr durch zwangsgeführte Werkstücke achten.
- Mängel an Schutzeinrichtungen sofort melden.

### Warten und Instandsetzen

- Vor den Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Vorgesehene Zugänge/Übergänge/Laufstege/Podeste benutzen.
- Nachlaufzeit der Werkzeuge beachten.
- Verbleibende pneumatische oder hydraulische Restenergien beachten, falls erforderlich, drucklos machen oder gegen Absinken sichern.

### Entstören

- Vor dem Entstören abschalten.
- Vorgesehene Zugänge/Übergänge benutzen.
- Nachlaufzeit der Werkzeuge beachten.
- Verbleibende pneumatische bzw. hydraulische Restenergien beachten, falls erforderlich, drucklos machen oder gegen Absinken sichern.

Keinesfalls Positionsschalter mit Sicherheitsfunktionen an Türen, Schutzhauben, Deckeln, etc. überbrücken.

Nichtpraxistaugliche Schutzkonzepte den Vorgesetzten melden.

Fehlersuche im Ausnahmefall bei laufender Anlage und aufgehobener Schutzwirkung der Schutzeinrichtungen.

In diesem Ausnahmefall muss besonders geschultes Personal für die Suche von Störungsursachen angemessene Ersatzmaßnahmen treffen. Das sind z. B.:

- Mitführbarer NOT-Aus
- Tippbetrieb
- Reduzierte Geschwindigkeit
- Schutzzonen (Festzulegende Bereiche innerhalb des Gefahrenbereichs mit minimiertem Risiko, von denen aus die Fehlererkennung möglich ist.)
- Zweite Person am NOT-Aus, die sich außerhalb des Gefahrenbereichs befindet, mit Sichtverbindung zur Person, die die Fehler sucht.

**Anmerkung:** Für Personen, die für die in roter Farbe hinterlegten Texte beauftragt werden, ist eine Einzelbetriebsanweisung zu erstellen. Für diese Betriebsanweisung entfällt der in gelber Farbe hinterlegte Text.



## Entscheidungen zur Konzeption der Gefahrbereichssicherung

### Entscheidungen zur Konzeption der Gefahrbereichssicherung

#### 1 Entscheidungsfragen für eine Gefahrbereichssicherung – Erfordernis

##### Finden automatische Abläufe im Gefahrbereich statt?

- **Nein** Die Gefahrbereichssicherung ist wahrscheinlich nicht erforderlich.
- **Ja** Die Gefahrbereichssicherung ist erforderlich.

##### Kann ich die vorhandenen Gefahrstellen einzeln absichern? Und ist dies zweckmäßig?

- **Ja** Die Gefahrbereichssicherung ist wahrscheinlich nicht erforderlich, sondern ich kann Einzelgefahrstellensicherungen durchführen.
- **Nein** Die Gefahrbereichssicherung ist erforderlich.

#### 2 Entscheidungsfragen für eine Gefahrbereichssicherung – Gestaltung

##### Schutzeinrichtungen und Zuhaltung: Wie verhält sich die Nachlaufzeit des gesamten Systems zur Zutritts- bzw. Zugriffszeit?

- **größer oder gleich:**  
Es sind verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung erforderlich.
- **kleiner:**  
Verriegelte trennende Schutzeinrichtung ohne Zuhaltung können ausreichen.
- **kleiner bzw. keine Nachlaufzeit:**  
Die Installation nichttrennender Schutzeinrichtungen (z. B. BWS oder Schalmatten) ist möglich.

##### Zugänge: Muss ich den Gefahrbereich mehr als einmal pro Woche betreten?

- **Ja** Zugänge sind mit beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen auszustatten.
- **Nein** Zugänge können über feste trennenden Schutzeinrichtungen zur Demontage vorgesehen werden.

##### Werkzeugaggregate: Wie lang ist die Auslaufzeit und damit die erforderliche Zuhaltungszeit?

- **mehr als 60 Sekunden**  
Die Verfügbar der Anlage ist voraussichtlich inakzeptabel eingeschränkt.
- **weniger als 60 Sekunden:**  
Die Verfügbar der Anlage ist voraussichtlich eingeschränkt. Gebremste Maschinenaggregate sind vorteilhaft.
- **weniger als 30 Sekunden:**  
Die Wartezeit ist voraussichtlich akzeptabel. Gebremste Maschinenaggregate sind vorteilhaft.
- **weniger als 10 Sekunden:**  
Die Wartezeit ist akzeptabel.

#### 3 Entscheidungsfragen für eine Gefahrbereichssicherung – Segmentierung

##### Abschnitte: Kann ich den Gefahrenbereich in einzelne Abschnitte teilen, um Bereiche unabhängig voneinander zu sichern?

- **Ja** Produktionstechnisch günstige Unterteilung des Gefahrenbereiches und der Schnittstellen konzipieren.
- **Nein** Produktionsprozess hinsichtlich möglicher zu erwartender Abschaltungszeiten überprüfen und ggf. anpassen.

##### Schnittstellen: Können Personen innerhalb der Gefahrenbereichssicherung von einem Abschnitt in einen anderen Abschnitt gelangen?

- **Ja** Die Schnittstellen sind zu betrachten und zu sichern.
- **Nein** Die Sicherung der Schnittstellen scheint ausreichend zu sein.

## Überblick: Gefahrbereichssicherung

### Sicherheitskonzept

Gefahrbereichssicherung heißt: Das Erreichen des Gefahrbereiches muss so lange verhindert sein, bis ein sicherer Anlagenzustand hergestellt wurde.

- Gefährdungsbeurteilungen für den betreffenden Bereich erstellen
- Abgrenzung und einzelne Abschnitte des Gefahrbereiches konzipieren
- Schnittstellen, Übergänge, Zugänge und angrenzende Verkehrswege gestalten
- Innerhalb des Gefahrbereichs Schutzmaßnahmen gegen Absturz berücksichtigen

### Gestaltung / Ausführung

Die Gefahrbereichssicherung erfolgt durch feste trennende Schutzeinrichtungen (z.B. Umzäunungen), verriegelte bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit oder ohne elektrische Zuhaltung (z. B. Sicherheitstüren mit oder ohne Zuhaltung) oder durch nichttrennenden Schutzeinrichtungen mit wirksamer Abschaltfunktion (z. B.: Sicherheitslichtschranken). Beispielhaft:

- Zaun mindestens 1,40 m hoch und max. 0,18 m über dem Boden, um Übersteigen und Unterkriechen zu verhindern.
- Keine Schlupflöcher und Überstiegsmöglichkeiten vorhanden
- Türen sind verriegelt und erforderlichenfalls mit Zuhaltung versehen
- Quittierschalter sind aus dem Gefahrbereich heraus nicht erreichbar
- Stellteile befinden sich möglichst außerhalb des Gefahrbereiches
- Schnittstellen sind so gestaltet, dass ein für die Steuerung unmerkter Übergang durch Personen nicht, oder nur in sicherem Zustand möglich ist.
- Auslegung der sicherheitstechnischen Steuerung entspricht dem erforderlichen Performance-Level nach Stand der Technik
- Für regelmäßige Tätigkeiten innerhalb des Gefahrbereichs mit Absturz-gefahren Geländer und sichere Standflächen vorsehen

### Organisatorisches

Bei vorhandener Gefahrbereichssicherung wird ein unbefugtes, irrtümliches oder unerwartetes Ingangsetzen der Anlage durch ein Sicherungssystem beim Eintreten in den Gefahrbereich vermieden.

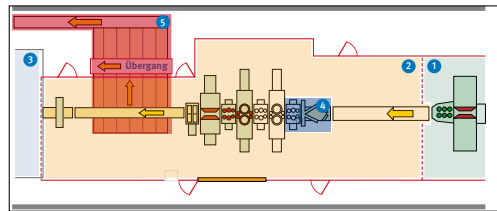
- Organisation / Vorgehen bei Arbeiten innerhalb des Gefahrbereiches gemäß Gefährdungsbeurteilung
- Persönliches Sicherungssystem zum Betreten des Gefahrbereiches für jeden betroffenen Mitarbeiter vorsehen (z. B. Lockout-Tagout mit persönlichem Vorhängeschloss oder Schlüsseltransfersystem)
- Unterweisung der Mitarbeiter durchführen
- Regelmäßige Prüfung der Sicherheitseinrichtungen und Schutzfunktionen
- Maßnahmen für besondere Tätigkeiten mit besonderen Anforderungen an die Schutzfunktionen im Gefahrbereich festlegen. (4-Rang-Methode nach DGUV-Information 209-015 beachten)

### Dokumentation der Gefahrbereichssicherung:

- Übersichtsplan mit Schutzeinrichtungen
- Abschaltplan/Gefahrbereichsplan
- Beschreibung des Schutzkonzeptes
- Regeln für das Verhalten beim Betreten und Verlassen des Gefahrbereichs

### Beratung und Fragen?

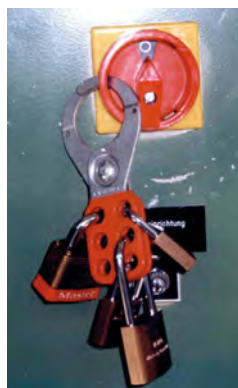
Bei Fragen wenden Sie sich an den Hersteller Ihrer Anlage, an Ihre zuständige Aufsichtsperson bei der BGHM oder den Fachbereich Holz und Metall bei der DGUV „Themenfeld Sägewerksindustrie“.



- 1 Gefahrbereich Spaner
- 2 Gefahrbereich Einzugswerk/ Eckenfräs- und Sägeaggregate/ Seitenwarenabscheider/ Blockwendevorrichtung
- 3 Gefahrbereich Rollengang
- 4 einschwenkbare Rückschlagsicherung
- 5 Gefahrbereich Separierförderer/ Bandförderer



Systemeinzugs- und Zentriereinrichtung vor dem Spaner, Ventilblöcke außerhalb des Gefahrbereichs sowie Gefahrbereichstrennung innerhalb der Anlage



Bügelverschluss: Lockout-Tagout-System

## Schweißerlaubnis

Download unter: [www.dguv.de/publikationen](http://www.dguv.de/publikationen) › Webcode: p021360

## Fachbereich AKTUELL

FBFHB-008



Sachgebiet Betrieblicher Brandschutz

Erlaubnisschein<sup>1</sup>

für Schweiß-, Schneid-, Löt-, Auftau- und Trennschleifarbeiten

Stand: 18.11.2019 (bisheriges Informationsblatt Nr. 3 Ausgabe: August 2018)

 Exemplar für:  Betriebsleitung oder deren beauftragte Person  Abteilung/leitung  Ausführende  Person Brandwache

1	Ausführung (Firma/Abteilung)	
2	Arbeitsort/-stelle	
3	Arbeitsauftrag (z. B. Konsole anschweißen)	Arbeitsbeginn: Datum: (Uhrzeit) voraussichtliches Arbeitsende: Datum: (Uhrzeit)
4	Art der Arbeiten	<input type="checkbox"/> Schweißen <input type="checkbox"/> Schneiden <input type="checkbox"/> Auftauen <input type="checkbox"/> Trennschleifen <input type="checkbox"/> Löten <input type="checkbox"/>
5	Sicherheitsvorkehrungen vor Beginn der Arbeiten	<input type="checkbox"/> Entfernen sämtlicher brennbarer Gegenstände und Stoffe, auch Staubablagerungen, im Umkreis von _____ m und – soweit erforderlich auch in angrenzenden Räumen <input type="checkbox"/> Abdecken der gefährdeten brennbaren Gegenstände (z. B. Holzbalken, Holzwände und -fußböden, Kunststoffteile usw.) <input type="checkbox"/> Abdichten der Öffnungen (z. B. Wand- und Deckendurchbrüche), Fugen und Ritzen und sonstigen Durchlässe mit nichtbrennbaren Stoffen <input type="checkbox"/> Entfernen von Umkleidungen und Isolierungen <input type="checkbox"/> Beseitigen der Explosionsgefahr in Behältern und Rohrleitungen <input type="checkbox"/> Bereitstellen einer Brandwache mit gefüllten Wassereimern, besser noch Feuerlöscher, oder mit angeschlossenem Wasserschlauch/Hydrant mit angeschlossenem Löschschlauch <input type="checkbox"/> sonstige Maßnahmen:
6	Brandwache	Während der Arbeit Name: Nach Beendigung der Arbeit Name: <input type="checkbox"/> Dauer _____ Std. <input type="checkbox"/> unmittelbar um _____ Uhr <input type="checkbox"/> nach 30 Minuten <input type="checkbox"/> weitere Kontrollgänge alle _____ Minuten
	<b>Alarmierung</b>	<b>Standort des nächstgelegenen</b> Brandmelders: Telefons: Feuerwehr Ruf-Nr.:
8	Löschgerät, -mittel	<input type="checkbox"/> Feuerlöscher <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> CO <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> Pulver <input type="checkbox"/> Schaum <input type="checkbox"/> gefüllte Wassereimer/Kübelspritze <input type="checkbox"/> angeschlossener Wasserschlauch <input type="checkbox"/> Hydrant mit angeschlossenem Löschschlauch

<sup>1</sup> Hinweis: Eine Archivierung des Erlaubnisscheins incl. möglicher Anlagen wird empfohlen!

9	Erlaubnis	Die aufgeführten Sicherheitsmaßnahmen sind durchzuführen. Die berufsgenossenschaftlichen Vorschriften, ggf. die Landesverordnungen zur Verhütung von Bränden und die Sicherheitsvorschriften der Versicherer sind zu beachten.		
	Datum	Unterschrift der Betriebsleitung oder deren beauftragte Person	Unterschrift der ausführenden Person	
10	Bemerkungen/Besondere Vorkommnisse <sup>2)</sup>			
11	Abschluss der Arbeiten	(Datum)	(Uhrzeit)	(Unterschrift)
12	Abschluss der Kontrolle	(Datum)	(Uhrzeit)	(Unterschrift)

<sup>2)</sup> Hinweis: Gegebenenfalls ist zu Ziffer 10 eine separate ausführliche Dokumentation zu vermerken!

**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 Betrieblicher Brandschutz

im Fachbereich Feuerwehren, Hilfeleistungen, Brandschutz  
der DGUV

Mit freundlicher Genehmigung der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN)



# Anhang 3

## Bau- und Ausrüstungsanforderungen

Der Anhang 3 enthält eine Auswahl an Informationen zur Beschaffenheit und Ausführung von Maschinen und Anlagen gemäß Maschinenrichtlinie. Die Anforderungen an die Profilmaschine sind im Kapitel 4.4 beschrieben. Dem entsprechend sind die Anforderungen der

Maschinenrichtlinie und der Betriebssicherheitsverordnung zu erfüllen.

Die Informationen in den folgenden Tabellen sollen Ihnen ebenfalls als **Hilfestellung und Grundlage für die Beurteilung eines Nachrüstbedarfs** dienen.

**Tabelle 2 Stetigförderer**

	nach Maschinenrichtlinie mit CE-Kennzeichnung entsprechend DIN EN 619
Gefährdungen durch Quetschen und Scheren	Im Arbeits- und Verkehrsbereich sind neben den Stetigförderern die Gefahrbereiche zwischen geförderten Lasten und festen Teilen der Umgebung durch Mindestabstände entsprechend Tabelle 1 von EN ISO 13854 zu vermeiden oder, z. B. durch Schutzeinrichtungen, mit Annäherungsreaktion zu sichern. Der Bereich unter einer Vertikalumsetzeinrichtung muss – bei einer Resthöhe unter 2,5 m – zum Beispiel mit verriegelten Türen oder Schranken gesichert werden. Für Wartungsarbeiten muss ein Freiraum konstruktiv oder mit Blockiereinrichtungen geschaffen werden.
Fangstellen	Feste Schutzeinrichtungen erforderlich.
Einzugsstellen	Allgemeine Anforderungen im Arbeits- und Verkehrsbereich: Einzugsstellen müssen durch Sicherheitsabstand konstruktiv vermieden, oder durch Füllstücke oder andere Maßnahmen gesichert werden. Trennende Schutzeinrichtungen müssen feststehend oder verriegelt sein.  Spezielle Anforderungen im Arbeits- und Verkehrsbereich setzen besondere Sicherungen an folgenden Stellen voraus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umlenkstellen an Zugorganen durch Füllstücke oder Verkleidungen</li> <li>• Räder und Rollen von Transportwagen (Fußverletzungen vermeiden)</li> <li>• Auflauf- und Einzugsstellen an angetriebenen Rollenbahnen</li> <li>• Einzugsstellen an Tragrollen durch Bandförderer (wenn Band nicht mindestens 50 mm nach oben ausweichen kann); Tragrollen in Arbeitsbereichen sind vollständig abzudecken.</li> </ul> Spezielle Anforderungen im Arbeitsbereich setzen besondere Sicherungen an folgenden Stellen voraus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahrbereiche zwischen Tragkettenförderer und bewegtem Stückgut</li> <li>• Gefahrbereiche zwischen Rollenbahnen und bewegtem Stückgut zum Beispiel durch Auskleidungen zwischen den Rollen mit einem Spalt von max. 5 mm</li> </ul>
Gefährdungen durch Anstoßen und Anfahren	Entsprechend einer Beurteilung von Gefährdungen und Risiken sind Schutzmaßnahmen an Übergängen erforderlich (z. B. ausgekleidete Förderebene bei geringen Fördergeschwindigkeiten).
Sicherung des Zugangs zu Gefahrbereichen	Um zu verhindern, dass Be- und Entladestellen an Stetigförderern als Zugänge zu Gefahrbereichen benutzt werden, sind sie entsprechend zu gestalten.
Sicherung gegen Herabfallen von Gegenständen	An Fahrbahn- und Schienenenden müssen Endbegrenzungen angebracht sein.
	Vertikalumsetzeinrichtungen mit hydraulischen und pneumatischen Triebwerken müssen mit Einrichtungen zur Begrenzung der Sinkgeschwindigkeit bei Schlauchbruch ausgestattet sein. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Arbeits- und Verkehrsbereich sind Schutzeinrichtungen gegen herabfallende Lasten erforderlich.</li> <li>• Vertikale Stetigförderer (z. B. Abstapelung; Schlaffkettenerkennung)</li> </ul>

nach Maschinenrichtlinie mit CE-Kennzeichnung entsprechend DIN EN 619	
Laufstege, Arbeitsbühnen, Zugänge	<p>Es müssen sichere Zugänge zu Steuerständen und anderen Arbeitsplätzen für Bedienung, Inspektion, Reinigung und Wartung vorhanden sein.</p> <p>Wartungs- und Reparaturarbeiten, die nicht vom Boden aus ausgeführt werden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es müssen Arbeitsbühnen vorhanden sein.</li> <li>• Die Konstruktion muss so gestaltet sein, dass bewegliche Arbeitsbühnen, Hebebühnen oder Gerüste eingesetzt werden können.</li> </ul>
Elektrische Ausrüstung	<p>Die elektrische Ausrüstung muss DIN EN 60204-1 entsprechen.</p> <p>Die Mindestschutzart bei Aufstellung im Freien beträgt IP55 (Schutzart für andere Aufstellung ist in DIN EN 619 nicht festgelegt, übliche Anforderung im Holzbereich IP 54).</p> <p>Bei Energieausfall müssen alle Bewegungen selbsttätig gestoppt werden. Bewegungen ohne Antriebsenergie (ungewollter Vor- oder Rücklauf) müssen verhindert sein.</p>
Steuerungen	<p>Steuerungen müssen DIN EN 954-1 und DIN EN ISO 13849-1 entsprechen und mindestens Kat 1 PL C erfüllen.</p> <p>Für Sonderbetriebsarten ist ein abschließbarer Betriebsartenwahlschalter erforderlich.</p>
Start und Wiederanlauf	<p>Bei Gefährdung durch Start oder Wiederanlauf muss ein Warnsignal vorgeschaltet werden.</p> <p>Wenn ein Stetigförderer einen anderen Stetigförderer belädt, muss eine Verriegelung vorgesehen sein.</p>
Stopp	<p>An allen Steuerständen müssen Stoppeinrichtungen vorhanden sein, die Stoppfunktion muss den Stetigförderer in kürzest möglichem Zeitraum dauerhaft stillsetzen. Bei Stetigförderersystemen ist eventuell ein zeitverzögertes Abschalten einzelner Teile erforderlich.</p>
NOT-HALT	<p>Ein NOT-HALT muss an allen Steuerständen, an allen Arbeitsplätzen und direkt zugänglichen Teilen, manuellen Be- und Entladestellen, Laufstegen und Übergabenstellen vorhanden sein. Von jedem direkt zugänglichen Punkt des Stetigförderers darf der nächste NOT-HALT-Schalter max. 10 m entfernt sein (nach DIN EN 60204-1 darf das Wiedereinschalten nur möglich sein, wenn der NOT-HALT-Schalter, mit dem ausgelöst wurde, vorher von Hand entriegelt wurde).</p>
hydraulische und pneumatische Einrichtungen	<p>Diese Einrichtungen müssen DIN EN ISO 4413:2011-04 bzw. DIN EN ISO 4414:2011-04 entsprechen.</p>
Einrichten und Instandhalten	<p>Unübersichtliche Anlagen benötigen einen oder mehrere Steuerplätze vor Ort (Einsehbarkeit des Gefahrenbereiches) mit Steuereinrichtungen ohne Selbsthalt.</p>
Überprüfung der Sicherheits- und EMV-Anforderungen	<p>Es sind verschiedene Prüfungen im Konstruktions-, Herstellungs- und Inbetriebnahmestadium erforderlich (Einzelheiten sind im Anhang H der Norm festgelegt).</p>
Benutzerinformation/ Betriebsbestimmungen	<p>Der Hersteller hat eine Betriebsanleitung mitzuliefern, diese muss unter anderem beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angaben über Betriebsarten</li> <li>• eventuell erforderliche Montage, Verankerungs- und Befestigungspunkte</li> <li>• Hinweise für Wartung und Instandhaltung (Anforderungen an Personal, Verschleißteile, erforderliche Inspektionen, Maßnahmen bei Arbeiten mit entfernten Schutzeinrichtungen)</li> </ul>
Kennzeichnung	<p>Es muss nach §6 Produktsicherheitsgesetz (ProdSichG) ein Typenschild vorhanden sein mit folgenden Angaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hersteller</li> <li>• Herstellungsjahr</li> <li>• gesetzliche Zeichen</li> <li>• Serie- oder Typnummer</li> <li>• Seriennummer</li> <li>• CE-Kennzeichnung</li> </ul> <p>Lastein- und Lastausschleusstellen müssen mit einem Schild „Zutritt für Unbefugte verboten“ versehen werden.</p>

Tabelle 2 Mehrblattkreissägen

nach Maschinenrichtlinie mit CE-Kennzeichnung entsprechend DIN EN 19085-13	
Anordnung von Stellteilen	Anordnung vorne oder seitlich am Maschinengehäuse in festgelegten Bereichen oder auf einem beweglichen Schaltpult auf der Beschickungsseite
Ingangsetzen	Der Vorschubmotor lässt sich erst starten, wenn die Sägewelle ihre volle Drehzahl erreicht hat.
Stillsetzen	Ein Stillsetzen der Sägewelle muss auch den mechanischen Vorschub stillsetzen.
NOT- AUS	Auf der Einschub- und auf der Ausschubseite und zusätzlich an jedem beweglichen Steuerpult erforderlich
Mechanischer Vorschub	Sofern eine Umkehr der Vorschubrichtung möglich ist, darf sie nur über eine Befehleinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung erfolgen können. Außerdem darf sie nur bei stillstehenden Sägeblättern und bei Rückschlagsicherungen in der höchsten Endstellung erfolgen können.
Störung der Energieversorgung	Automatischer Wiederanlauf muss verhindert sein. Gefährliche Situationen z. B. Verlust der Werkstückspannung müssen verhindert sein.
Vorschubgeschwindigkeit	Bei veränderlicher Vorschubgeschwindigkeit ist eine Anzeige, die von der Einstellposition aus sichtbar ist, erforderlich.
Bruchgefahr (weggeschleuderte Teile)	Trennende Schutzeinrichtungen aus Stahl mit einer Wandstärke von mindestens 2 mm, Sichtfenster aus mindestens 5 mm dickem Polycarbonat
Bremse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90 s bei Maschinen, die mit Antrieben ausgerüstet sind, die alle eine Nennleistung von höchstens 200 kW haben;</li> <li>• 120 s bei Maschinen mit mindestens einem Antrieb mit einer Nennleistung von mehr als 200 kW.</li> </ul>
Sicherung gegen Wegschleudern von Teilen auf der Einschubseite bei Maschinen für Gegenlauf	Rückschlaggreifer, Splitterfänger von oben, und, wenn wenigsten eine Sägewelle über der Werkstückauflage angeordnet ist, zusätzlich Splitterfänger von unten
Sicherung gegen Wegschleudern von Teilen auf der Einschubseite bei Maschinen für Gleichlauf	Sicherheitsvorhang oder eine Reihe Splitterfänger von oben
Sicherung gegen Wegschleudern von Teilen auf der Ausschubseite bei Maschinen für Gleichlauf	Tunnel und Prallwand
Anforderungen an Rückschlaggreifer	<p>Über die gesamte Schnittbreite reichend und rechts und links mindestens ein Greifer zusätzlich</p> <p>Auflagewinkel zwischen 85° und 55° bei allen möglichen Schnitthöhen</p> <p>Mechanischer Anschlag, der die Bewegung über 85° hinaus verhindert</p> <p>Distanzscheiben zwischen 0,5 und 1 mm dick</p> <p>Breite der Greifer zwischen 6 und 15 mm (abhängig von der Länge)</p> <p>Selbsttätig in die Ruhestellung zurückkehrend</p> <p>Winkel der Schneiden zwischen 30° und 60°</p> <p>Bei Anordnung auf nicht höhenverstellbarer Welle ist eine Anhebevorrichtung erforderlich.</p> <p>Sie darf nur dann betätigt werden können, wenn die Sägeblätter sich nicht mehr drehen.</p>

nach Maschinenrichtlinie mit CE-Kennzeichnung entsprechend DIN EN 19085-13	
Anforderungen an Splitterfänger von oben	<p>Unterkante max. 1 mm Abstand zum Tisch oder zum Werkstücktransportsystem</p> <p>Oberhalb des Tisches zwei seitlich versetzte Reihen des Typs 1 oder Typ 1 kombiniert mit Typ 2 über die gesamte Einschubbreite. Wenn eine Reihe der Greiferrückschlagsicherung den Anforderungen an die Splitterfänger des Typs 1 entspricht, kann eine Reihe Splitterfänger des Typs 1 entfallen.</p> <p>Breite der Greifer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typ 1: zwischen 6 und 20 mm (abhängig von der Länge)</li> <li>• Typ 2: nicht breiter als die 3-fache Breite des Fingers auf dem er aufliegt</li> </ul> <p>Auflagewinkel maximal 85°</p> <p>Abstand zum Tisch maximal 1 mm</p> <p>Distanzscheiben zwischen 0,5 und 1 mm</p> <p>Finger müssen auf dem Werkstück aufliegen bzw. selbsttätig in Ruhestellung zurückkehren.</p> <p>Keine speziellen Anforderungen an eine Anhebevorrichtung, es sei denn, Splitterfangeinrichtung ist gleichzeitig Greiferrückschlagsicherung.</p>
Anforderungen an Splitterfänger von unten	<p>Unterhalb des Tisches eine Reihe Splitterfänger:</p> <p>Aufstellwinkel auf max. 85° begrenzt, selbsttätig in ihre Ruhestellung zurückkehrend, dabei mindestens 30 mm über der Oberfläche des Werkstück-Vorschubsystems</p> <p>Distanzscheiben zwischen 0,5 und 1 mm, Breite der Fänger zwischen 6 und 15 mm</p>
Sicherung der Einschuböffnung bei Gleichlaufmaschinen	<p>Sicherheitsvorhang aus PA, PU, PP oder PVC, über die gesamte Einschuböffnung angeordnet und bis auf 1 mm auf Tisch bzw. Vorschubsystem herabreichend, Lamellen aus einzelnen Werkstofflagen mit einer Gesamtdicke von mindestens 10 mm und einer Breite zwischen 60 und 80 mm sowie mit mindestens zwei sich zur Hälfte überlappenden Lagen derselben Dicke oder eine Reihe Splitterfänger des Typs 1</p>
Anforderungen an Schutztunnel und Prallwände	<p>Schutztunnel mit Prallwand, Wandstärke der Prallwand abhängig von der Leistung der Sägewellenantriebe und der Materialeigenschaften: Zugriff zum Tunnel muss möglich sein, dafür bewegliche, verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung erforderlich.</p>
Werkstückauflagen und Werkstückführungen	<p>Füllstücke müssen auswechselbar sein, falls Druckschuhe eingeschnitten werden müssen, muss dafür ein Betriebsartenwahlschalter vorhanden sein.</p>
Sicherung der Werkzeuge	<p>Feste Verkleidungen bis auf die Einschub- und Auslassöffnung, Zugang zu den Sägeblättern über bewegliche, verriegelte trennende Schutzeinrichtung inklusive Zuhaltung mit Stillstandsüberwachung</p>
Sicherung der Vorschubeinrichtung	<p>Der Zugriff auf gefahrbringende Bewegungen von Antrieben, z. B. für Werkzeuge oder Vorschubeinrichtungen, muss durch feststehende trennende Schutzeinrichtungen und, wenn der Zugriff mehr als einmal wöchentlich erforderlich ist, auch durch bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung verhindert werden. Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen müssen mit Verriegelung und Zuhaltung versehen sein, wenn die Nachlaufzeit größer als 10 s ist.</p>
Zusätzlich für Maschinen mit Plattenbandvorschub	<p>Gefährdungen durch das Plattenband müssen durch konstruktive Maßnahmen verhindert sein.</p>



### Hinweis

Die Bau- und Ausrüstungsanforderungen nach Tabelle 1 und Tabelle 2 sind in Anlehnung an genannte Normen nur verkürzt aufgeführt. Technische Details, z. B. Materialeigenschaften, Sicherheitsabmessungen und die Anforderungen an die sicherheitsrelevanten Steuerfunktionen sowie sonstige physikalische Größen für die Auslegung und Konstruktion, sind den einschlägigen Normen zu entnehmen.

# Anhang 4

## Muster-Gefährdungsbeurteilungen

Unter [www.bghm.de](http://www.bghm.de) ([Webcode 1286](#)) stehen Ihnen die Muster-Gefährdungsbeurteilungen für verschiedene Anlagenbereiche und weitere Formulare online zur Verfügung. Die Formulare haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und müssen den Anforderungen, den einschlägigen Rechtsvorschriften und den betrieblichen Gegebenheiten gemäß vom Unternehmer oder der Unternehmerin ergänzt und angepasst werden.

Mitgliedsbetriebe der BGHM können das Online-Tool „Gefährdungsbeurteilung online“ auf der Internetseite der BGHM im Bereich „Meine BGHM“ nutzen. Sie können darauf über den Unternehmenszugang zugreifen. Weitere Informationen dazu finden Sie unter [Webcode 3552](#).

Mustergefährdungsbeurteilungen:

- Ausschussklappe (automatisch)
- Auszugswerk mit Seitenwarenabscheidung
- Automatischer Brettwender
- Blockwendevorrichtung (Sägelinie)

- Blockzug vor der Sägeanlage
- Doppelwellenkreissäge/Mehrblattkreissäge
- Druckrollenportal mit Seitenwarenabscheidung
- Einzugs-/Zentriereinrichtung
- Holzstaub im Sägewerk
- Parallelzerspaner
- Rollengang (angetrieben)
- Rollengang (nicht angetrieben)
- Rundholzaufgabe Querförderer
- Stetigförderer zwischen Anlagenbereichen
- Untertischkappkreissägemaschine
- Vereinzelter für Schnittholz
- Winkelübergabe (Querabzug)

Mitgliedsbetriebe der BGHM können das Online-Tool „Gefährdungsbeurteilung online“ auf der Internetseite der BGHM im Bereich „Meine BGHM“ nutzen. Sie können darauf über den Unternehmenszugang zugreifen. Weitere Informationen dazu finden Sie unter [Webcode 3552](#).





**Berufsgenossenschaft  
Holz und Metall**

Isaac-Fulda-Allee 18  
55124 Mainz

Internet: [www.bghm.de](http://www.bghm.de)