

Fachbereich AKTUELL

FBHM-113

Horizontale Plattenkreissägemaschinen mit Druckbalken Bau und Ausrüstung zum sicheren Verwenden

Sachgebiet Holzbe- und -verarbeitung

Stand: 05.03.2021

Diese „Fachbereich AKTUELL“ soll es dem Betreiber oder der Betreiberin ermöglichen, die technischen Belange der Horizontalen Plattenkreissägemaschinen mit Druckbalken (kurz horizontale Plattenkreissägen) im Betrieb mit den Bau- und Ausrüstungsanforderungen nach dem Stand der Technik abzugleichen. Sie kann auch beim Kauf von gebrauchten Maschinen herangezogen werden.

Sie hat nicht das Ziel, die sichere Durchführung einzelner Arbeitsschritte zu beschreiben, sondern konzentriert sich auf die technische Ausrüstung der Maschine.



Bild 1: Beispielansicht einer Horizontal-Plattenkreissägemaschine

1 Beschreibung der Maschine und Anwendung

Horizontale Plattenkreissägemaschinen mit Druckbalken im Anwendungsbereich dieser „Fachbereich AKTUELL“ sind Maschinen, die zum Schneiden von plattenförmigen Holzwerkstoffen verwendet werden, bei denen das Sägeaggregat

Inhalt

1	Beschreibung der Maschine und Anwendung	1
2	Bau und Ausrüstung.....	2
3	Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen.....	11

an der Vorderseite der Maschine unter der Werkstückauflage angeordnet ist, und die kraftbetätigt (z. B. mit einem motorischen Hebe- und Zuführ-tisch) oder von Hand beschickt werden.

Das plattenförmige Werkstück (z. B. Holzwerkstoffplatten) liegt auf dem waagrechten Säge-tisch und wird häufig mit einem Plattenschieber positioniert. Während des Sägevorgangs werden die Werkstücke durch einen Druckbalken gespannt. Die Bewegung des Sägeaggregats entlang der Sägelinie (sogenannter Schnitthub des Säge-wagens) erfolgt überwiegend kraftbetrieben (z. B. motorisch). Bevor der Schnitt- oder der Rückhub beginnt, wird das Sägeblatt automatisch angehoben oder abgesenkt.

Horizontale Plattenkreissägen können mit einer oder mehreren Schnittlinien für Längs- und/oder Kopfschnitt (z. B. zum Querschneiden) gestaltet sein. Darüber hinaus ist die Maschine oftmals mit einem Plattenausstoßer ausgerüstet, mit dem die Reste einer Platte vor den Druckbalken geschoben werden, damit sie sicher von der Maschine genommen werden können.

Sonstige Ausführungen, z. B. die Bearbeitung der Platten mit Fräswerkzeugen zum Nuten, das kraftbetätigte Entnehmen der Platten und die Kombination einer einzelnen Maschine mit irgendeiner anderen Maschine (als Teil einer Produktionslinie), sind nicht Gegenstand dieser „Fachbereich AKTUELL“.

1.1 Betreiben der Horizontalen Plattenkreissäge

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung entsprechend der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ [1], überprüft der Betreiber oder die Betreiberin, ob die an der Maschine vorhandenen Schutzmaßnahmen den Anforderungen nach dem Stand der Technik entsprechen. Der Betreiber oder die Betreiberin einer Maschine stellt damit sicher, dass die arbeitsmittelbezogene Sicherheit und die Gesundheit der Bedienperson beim Verwenden der Maschine gewährleistet sind.

Der Stand der Technik nach der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) [2] kann erreicht werden durch eine Gesamtheit aus:

- technischen (Bau- und Ausrüstung),
- organisatorischen und
- personenbezogene Maßnahmen.

Das Ziel für den Betreiber oder die Betreiberin ist es, im Rahmen ihrer Gefährdungsbeurteilung die technischen Anforderungen an Bau- und Ausrüstung nach dem Stand der Technik so weit wie möglich zu erfüllen.

Gelingt das nicht vollständig, ist zu prüfen, ob durch zusätzliche organisatorische und personenbezogene Maßnahmen die sichere Verwendung gewährleistet wird. Veraltete oder fehlende technische Maßnahmen können nur begrenzt durch zusätzliche organisatorische und personenbezogene Maßnahmen kompensiert werden

Nach der Betriebssicherheitsverordnung haben technische Schutzmaßnahmen Vorrang vor organisatorischen Schutzmaßnahmen und diese wiederum Vorrang vor personenbezogenen Schutzmaßnahmen.

1.2 Stand der Technik

Bei der Bestimmung des Stands der Technik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die mit Erfolg in der Praxis erprobt worden sind. Dabei sind auch die Anforderungen des Herstellers zu berücksichtigen.

Der hier dargestellte Stand der Technik ergibt sich aus den Erkenntnissen praxiserprobter Einrichtungen sowie Betriebs- und Verfahrensweisen, aus Unfallanalysen, aus der Literatur zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz und aus einschlägigen Produktnormen und orientiert sich an der Empfehlung zur Betriebssicherheit (EmpfBS 1114) zur Anpassung an den Stand der

Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln [3].

Die hier aufgeführten Maßnahmen helfen dabei, Arbeitsunfälle und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren zu verhindern und zukünftige Tätigkeiten mit horizontalen Plattenkreissägen sicher zu gestalten.

Aufgrund des technischen Fortschritts unterliegt der Stand der Technik einem kontinuierlichen Wandel. Diese „Fachbereich AKTUELL“ erhebt daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

2 Bau und Ausrüstung

Horizontale Plattenkreissägemaschinen, die in Verkehr gebracht wurden, müssen auch nach Umbau- oder Instandhaltungsmaßnahmen mindestens der zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens entsprechenden Fassung der Bau- und Ausrüstungsanforderungen oder der Maschinenrichtlinie (MRL) [4] genügen.

Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen dürfen darüber hinaus nur solche Arbeitsmittel zur Verfügung stellen und verwenden lassen, die den für sie geltenden Rechtsvorschriften zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz zum Zeitpunkt der Verwendung entsprechen (z. B. BetrSichV und GefStoffV [5]).

Die wesentlichen sicherheitsrelevanten Bau- und Ausrüstungsmerkmale für horizontale Plattenkreissägemaschinen werden nachfolgend aufgeführt und orientieren sich an der:

- DGUV Regel 109-606 „Branche Tischler- und Schreinerhandwerk“ [6]
- DIN EN ISO 19085-1:2018-02 „Holzbearbeitungsmaschinen - Sicherheit – Teil 1: Gemeinsame Anforderungen“ [7]
- DIN EN ISO 19085-2:2018-02 „Holzbearbeitungsmaschinen – Sicherheit – Teil 2: Horizontale Plattenkreissägemaschinen mit Druckbalken“ [8]
- Arbeitsschutz Kompakt Nr. 035 „Arbeiten an horizontalen Plattenaufteilsägen“ [9]

2.1 Stellteile

Nach § 8 Abs. 2, 4, 5 der BetrSichV müssen Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber dafür sorgen, dass Arbeitsmittel mit den erforderlichen Befehls-einrichtungen (z. B. EIN/AUS) ausgestattet sind, mit denen die Funktionen der Maschine zum Beispiel sicher ein- und ausgeschaltet werden können.

Die Stellteile müssen leicht, ungehindert und ohne zusätzliche Gefährdung erreichbar sein. Sie sind

grundsätzlich deutlich zu kennzeichnen und gegen unbeabsichtigtes oder unbefugtes Betätigen zu sichern.

Praxisüblich ist es, derartige Stellteile auf dem Hauptsteuerpult an der Maschinenvorderseite anzubringen. Können vom Hauptsteuerpult aus nicht alle relevanten Arbeitsbereiche durch die Bedienerperson überblickt werden, sind weitere Befehlseinrichtungen erforderlich.

Befehlseinrichtungen für den Zyklusstart durch zum Beispiel einen Taster müssen mit einer Sicherung gegen das unbeabsichtigte Betätigen ausgerüstet sein.

Arbeitsmittel dürfen nach Abs. 4 der BetrSichV darüber hinaus nur absichtlich in Gang gesetzt werden können. Der Zyklusstart oder Wiederanlauf der Säge darf nach dem Stand der Technik erst nach Aktivierung der Steuerspannung und nur nach Betätigen einer für diesen Zweck vorgesehenen Befehlseinrichtung möglich sein. Die Sägeblätter dürfen ihre Park- und Ruhestellung erst dann verlassen, wenn der Antriebsmotor gestartet wurde.

Um Verwechslungen der Befehlseinrichtungen zu verhindern, muss die Funktion erkennbar sein, zum Beispiel durch

- eine eindeutige Zuordnung der Stellteile,
- die Angabe der Schaltrichtung und/oder
- den Schaltzustand.

Befehlseinrichtungen sind so an der Maschine anzubringen, dass

- sie außerhalb des Gefahrenbereichs angeordnet sind und
- sie nicht aus dem Gefahrenbereich heraus betätigt werden können und
- zur Bedienung nicht durch den Gefahrenbereich hindurchgegriffen werden muss.

Ein unbeabsichtigtes Einschalten ist zum Beispiel verhindert, wenn die Befehlseinrichtungen

- vertieft angeordnet sind oder
- einen Schutzkragen aufweisen.

2.1.1 Sicheres Stillsetzen und Not-Halt

Vom Bedienungsstandort aus muss die horizontale Plattenkreissäge nach § 8 Abs. 5 BetrSichV so stillgesetzt und von jeder einzelnen Energiequelle dauerhaft getrennt werden können, dass ein sicherer Zustand gewährleistet ist.

Der Ablauf zum normalen Stillsetzen (AUS) der Plattenkreissäge hat nach dem Stand der Technik folgende Reihenfolge:

1. Stillsetzen aller Bewegungen des Sägewagens
2. Absenken der Sägeblätter in deren Schutzstellung (z. B. unter den Säge Tisch)
3. Bremsen der Antriebe (z. B. zur Sägeblattspindel)
4. Lösen des Spanndrucks der Druckbalken
5. Rückkehr der Druckbalken in deren Park- oder Ruhestellung
6. Öffnen des Lamellenvorhangs

Zum sicheren Stillsetzen gefahrbringender Bewegungen der gesamten Maschine müssen Sägemaschinen nach § 8 Nr. 6 der BetrSichV mit einer oder mehreren schnell erreichbaren und auffällig gekennzeichneten Notbefehlseinrichtungen ausgestattet sein.

Nach dem Stand der Technik sind bei horizontalen Plattenkreissägen zum sicheren Stillsetzen Not-Halt-Befehlseinrichtungen gewöhnlich auf dem Hauptschaltpult und auf allen zusätzlichen Hilfsschaltpulten erforderlich. Darüber hinaus sind Not-Halte üblich:

- auf beiden Seiten der Beschickungs- und Abnahmeöffnung auf der Vorderseite,
- auf beiden Seiten der Zugangsöffnungen oder der Öffnung zum Beschicken und Entnehmen auf der Rückseite.

2.1.2 Abbremsen gefahrbringender Bewegungen

Auslaufzeiten von Werkzeugspindeln < 10 s an horizontalen Plattenkreissägen gelten als sicher. Automatische Bremsen gehören seit dem Jahr 1982 zum Stand der Maschinentechnik. Gegenstrombremsen haben sich nicht bewährt. Das Bremsmoment darf nicht direkt auf die Sägeblattflansche oder das Werkzeug selbst wirken.

Wenn die Spindel zum Beispiel für den Werkzeugwechsel von Hand positioniert werden muss, darf es erst nach Stillstand der Spindel möglich sein die Bremse zu lösen.

2.1.3 Sicheres Ingangsetzen

Nach § 8 Abs. 6 der BetrSichV muss vom jeweiligen Bedienungsort des Arbeitsmittels aus feststellbar sein, ob sich Personen oder Hindernisse im Gefahrenbereich befinden. Anderenfalls sind Maßnahmen erforderlich, die das Ingangsetzen verhindern, zum Beispiel durch automatische Detektion, solange sich Beschäftigte im Gefahrenbereich aufhalten.

2.2 Ablaufsicherheit

Die Bewegungen an horizontalen Plattenkreissägen folgen üblicherweise sicherheitsgerichteten Schrittketten, bei denen der Übergang von einem Schritt auf den folgenden einer vorgegebenen

Übergangsbedingung folgt, um zum Beispiel Quetschgefahren am Druckbalken oder die Berührung der Sägeblätter, die aus dem Schlitz im Maschinentisch herausragen, zu verhindern.

Bei der Gefährdungsbeurteilung sind nach § 3 Abs. 2 der BetrSichV die sicherheitsrelevanten Zusammenhänge des Arbeitsablaufs am Arbeitsmittel zu berücksichtigen. Während der Verwendung sind nachfolgende Bedingungen Stand einer sicheren Arbeitsablauffolge an der Maschine:

1. Der Druckbalken darf seine Park-/Ruhestellung erst verlassen, wenn der Sicherheitsvorhang seine Schutzstellung erreicht hat.
2. Die Sägeblätter und der Sägewagen dürfen ihre Schutzstellung erst verlassen, wenn der Druckbalken seine Spannposition und seinen Spanndruck erreicht hat.

In der Praxis bewährt haben sich zum Beispiel Konstruktionen, die verhindern, dass Sägeblätter aus dem Schlitz im Maschinentisch herausragen, bevor der Druckbalken seine Spannposition erreicht hat. Das Öffnen des Druckbalkens darf grundsätzlich keine Gefährdungen durch Scheren oder Quetschen verursachen. Die Einzelschritte sind üblicherweise so zu verriegeln, dass gefahrbringende Bewegung unverzüglich stillgesetzt werden.

2.3 Anzeige der Spindeldrehzahl

Die Maschine darf nur mit Werkzeugen betrieben werden, deren maximal zulässige Drehzahl nicht überschritten wird.

Bei horizontalen Plattenkreissägen mit einer stufenlosen Drehzahlregelung gehört es zum Stand der Technik, die gewählte Werkzeugdrehzahlen vor dem Ingangsetzen der Werkzeugantriebe am Steuerpult anzuzeigen.

Für jeden Werkzeugantrieb ist die maximale Drehzahl auf einem Warnhinweis in der Nähe der Spindel anzugeben.

2.4 Maßnahmen bei Störung der Energieversorgung

Nach § 8 Abs. 1 BetrSichV dürfen nur Arbeitsmittel verwendet werden, die gegen Gefährdungen durch Störungen ihrer Energieversorgung ausgelegt sind.

Wenn die Zufuhr der Energie unterbrochen wird, dürfen keine gefährliche Situationen entstehen, zum Beispiel durch Verlust der Werkstückspannung am Druckbalken während der Bearbeitung. Demnach darf der Druckbalken auch

dann seine sichere Park- und Ruhestellung nicht verlassen, wenn die Energiezufuhr zu seinen Antrieben verloren geht.

Eine Störung der Energiezufuhr darf zudem nicht zur Hubbewegung des Sägeblatts führen, wenn die Schutzeinrichtung für den Sägeblattwechsel geöffnet ist. Der Schutz wird üblicherweise durch mechanische Maßnahmen direkt am Antrieb erreicht, zum Beispiel durch Rückschlagventile, Ventile mit gesperrter Mittelstellung oder selbsthemmende Gewindetribe.

Im Fall der Störung der Energieversorgung ist unter Berücksichtigung der Schutzstellung des Schutzvorhangs die oben genannte Ausschaltreihenfolge (vgl. Abschnitt 2.1.1 dieser „Fachbereich AKTUELL“) zu beachten.

Nach § 8 Nr. 4 und Nr. 6 der BetrSichV müssen Befehlseinrichtungen zum Rückstellen außerhalb des Gefahrenbereichs und 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 vom Ort des Rückstellens der Gefahrenbereich nicht einsehbar, ist dem Ingangsetzen ein automatisch ansprechendes Sicherheitssystem vorzuschalten, das das Ingangsetzen verhindert, solange sich Personen im Gefahrenbereich aufhalten. Das Rückstellen einer Befehlseinrichtung darf keinen automatischen Wiederanlauf einleiten. Der Wiederanlauf darf nur durch einen beabsichtigten und zusätzlichen Start-Befehl der Bedienperson ausgelöst werden.

2.5 Geschwindigkeitsüberwachung

Störungen an Antriebssystemen mit einer stufenlosen Drehzahlregelung können eine Überdrehzahl bewirken. Es kann zum Beispiel zum Bersten von Sägeblättern oder zu einem gefährlichen Auslauf der Werkzeuge kommen.

Zur sicheren Überwachung der Geschwindigkeit bewegter Maschinenteile haben sich zum Beispiel nachrüstbare Lösungen bewährt, die die induzierte Spannung aus dem drehenden Antrieb überwachen und damit den Werkzeugstillstand und Geschwindigkeitsabweichungen detektieren.

2.6 Gefährlicher Aus- oder Nachlauf

Wenn zum Beispiel der Nach- oder Auslauf von gefahrbringenden Bewegungen an der Plattenkreissäge zu gefährlichen Zuständen führen kann, ist der Zugriff solange zu verhindern, bis ein

sicherer Zustand hergestellt ist. Zu diesem Zweck haben sich zum Beispiel manipulationssichere Zeitverzögerungseinrichtungen bewährt, deren Zeitverzögerung mindestens auf die längste Auslaufzeit der gefährlichen Bewegungen eingestellt ist.

2.7 Standsicherheit

Horizontale Plattenkreissägen müssen nach § 9 Abs. 1 Nr. 1 der BetrSichV ausreichend stand-sicher sein und gegen unbeabsichtigte Positions- und Lageänderungen stabilisiert werden. Es hat sich bewährt, die Maschinen an einem geeigneten Gebäudeteil, zum Beispiel dem Fußboden, zu befestigen. Für die stabile Aufstellung müssen sowohl die mechanischen, besonders die statischen, Eigenschaften als auch die Anforderungen des Maschinenherstellers berücksichtigt werden. Befestigungsmöglichkeiten sind zum Beispiel Bohrungen im Maschinenständer in Verbindung mit Befestigungsschrauben. Verschiebbare horizontale Plattenkreissägen sind in der Praxis nicht üblich.

Bei Maschinen mit programmgesteuertem Plattenschieber ist die Maschine so aufzustellen, dass im Ausschubbereich ein Mindestabstand von > 500 mm zwischen festen und mobilen (Flurförderzeuge, abgelegte Plattenstapel, etc.) Teilen der Umgebung und der längsten von der Maschine verarbeitbaren Plattenlänge (zwischen der Endlage des Plattenschiebers und der Platte) gewährleistet ist.

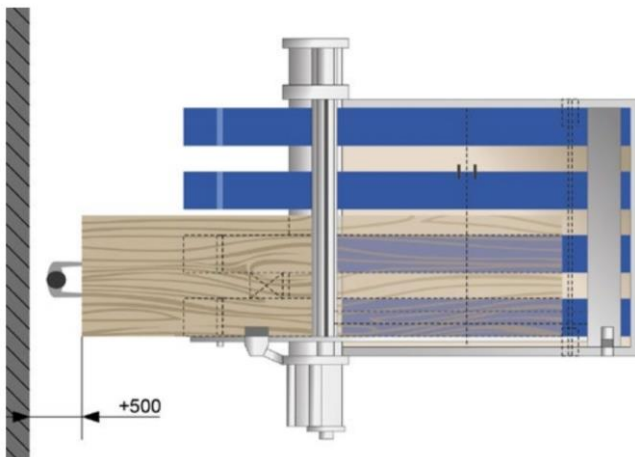


Bild 2: Beispiel für den Sicherheitsabstand im Ausschubbereich

2.8 Schutzmaßnahmen gegen Berührung und Bruch

Für horizontale Plattenkreissägen müssen nach § 9 Abs. 1 Nr. 4 der BetrSichV Schutzzei-

richtungen bei Splitter- oder Bruchgefahr vorhanden sein.

Wenn es möglich ist, dass Werkzeuge umliegende Maschinenteile berühren können (zum Beispiel Sägeblätter, die aus dem Schlitz im Maschinentisch herausragen), und das nicht durch die Konstruktion der Maschine selbst ausgeschlossen werden kann, hat es sich bewährt, die Teile der Maschine, die die Werkzeuge berühren können, aus leicht zerspanbarem Werkstoff (z. B. Kunststoff, Holz, Leichtmetall) auszuführen. Dadurch wird verhindert, dass Werkzeuge oder Maschinenteile im Fall einer gegenseitigen Berührung beschädigt werden und Splitter- oder Bruchstück des Werkzeuges oder Teile der Maschine herausgeschleudert werden.

2.9 Werkzeuge

Die Werkzeuge für horizontale Plattenkreissägen (z. B. Kreissägeblätter und Fräswerkzeuge) müssen grundsätzlich der EN 847-1 [10] entsprechen. Bei Maschinen für den Handvorschub müssen sie mit „MAN“ (für manuell) gekennzeichnet sein. Sie müssen für die spezifische Anwendung an der Maschine geeignet sein. Dabei müssen Werkstoffmaterialien, Drehzahlbereiche und Durchmesser berücksichtigt werden.

Kreissägeblätter aus hochlegiertem Schnellarbeitsstahl (HSS-Sägeblätter) dürfen nicht verwendet werden, da sie brechen können.

2.10 Sichere Werkzeugbefestigung

Nach § 9 Abs. 1 Nr. 1 der BetrSichV müssen Arbeitsmittel gegen unbeabsichtigte Positions- und Lageänderungen stabilisiert werden. Die Werkzeugbefestigung ist demnach so zu gestalten, dass sich die Werkzeuge während des Hochlaufens, des Betriebs, des Auslaufens und des Bremsens nicht von selbst lösen können. Für die Befestigung der Sägeblätter gehört die formschlüssige Fixierung durch Sägeblattflansche zum Beispiel durch eine formschlüssige Verbindung zwischen der Spindel und dem Sägeblatt oder durch eine formschlüssige Verbindung zwischen dem vorderen Sägeblattflansch und der Werkzeugspindel, zum Stand der Technik.

In der Praxis anerkannt sind Sägeflansche, deren Außendurchmesser mindestens 1/4 des größten Werkzeugdurchmessers beträgt.

2.11 Sicherer Werkzeugwechsel

Nach § 6 Abs. 1 der BetrSichV müssen Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber dafür sorgen, dass die Arbeitsmittel sicher verwendet und dabei die

Grundsätze der Ergonomie beachtet werden. Für den händischen Werkzeugwechsel ist es zweckmäßig, die Spindelposition so zu blockieren, dass ein sicheres Lösen des Werkzeugspannmittels gewährleistet ist. Geeignete Maßnahmen zum Festhalten der Spindel sind zum Beispiel ein Doppelschlüssel oder eine integrierte Feststellrichtung, die in die Spindel eingesteckt werden kann.

2.12 Schutzeinrichtungen

Nach § 9 Abs. 1 Nr. 4 der BetrSichV müssen Schutzeinrichtungen bei Splitter- oder Bruchgefahr und für herausgeschleuderte Gegenstände vorhanden sein.

2.12.1 Feststehende Schutzeinrichtungen

Wenn zum Beispiel zur Instandhaltung und Reinigung feststehende Schutzeinrichtungen entfernt werden, gehört es zum Stand der Technik, unverlierbare Befestigungsmittel zu verwenden, zum Beispiel Schrauben mit Sicherungsringen, die mit der Maschine oder der Schutzeinrichtung verbunden bleiben.

2.12.2 Bewegliche Schutzeinrichtungen

Nach § 6 Abs. 2 der BetrSichV müssen Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber dafür sorgen, dass erforderliche Schutz- oder Sicherheitseinrichtungen funktionsfähig sind und nicht auf einfache Weise manipuliert oder umgangen werden können.

Um die Demontage oder Lageänderung von Verriegelungseinrichtungen und deren Betätigungseinrichtungen zu verhindern, hat sich die Möglichkeit bewährt, nicht lösbare Befestigungsmittel (zum Beispiel sogenannte Einwegschrauben) oder Befestigungsmittel zu verwenden, für die ein Spezialwerkzeug oder ein nicht leicht verfügbares Werkzeug erforderlich ist.

Verriegelte bewegliche Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung haben sich etabliert, wenn die Auslaufzeit von gefährlichen Bewegungen 10 s übersteigt.

Schutzeinrichtungen werden aufgrund ihrer Rückhaltefähigkeit gegenüber herausgeschleuderten Teilen aus Werkstoffen besonderer Zugfestigkeit und bestimmter Materialdicke hergestellt. Wenn Schutzeinrichtungen zum Beispiel instandgesetzt oder getauscht werden müssen, sollte auch die Sachkunde des Herstellers einbezogen werden.

2.13 Sicherung gefahrbringender Maschinenteile

Nach § 6 Abs. 3 der BetrSichV müssen Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber dafür sorgen, dass erforderliche Sicherheits- und Schutzabstände eingehalten werden.

2.13.1 Kreissägeblätter

Um den unbeabsichtigten Zugriff zu den Sägeblättern an der Schnittlinie zu verhindern, werden heute Sicherheitslamellenvorhänge verwendet. Solche Schutzeinrichtungen sind auch auf der Rückseite des Druckbalkens Stand der Technik, wenn der Zugriff auch dort möglich ist.

Der Sicherheitslamellenvorhang sollte sich, wie in Bild 3 gezeigt, über die gesamte Schnittbreite der Maschine erstrecken. Neben drehbaren Lamellen sind auch Lamellenvorhänge verbreitet, deren Öffnungs- und Schließbewegung senkrecht zum Maschinentisch verläuft.

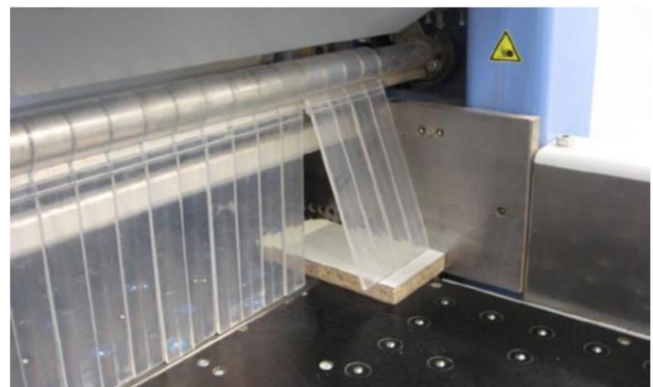


Bild 3: Beispiel eines drehbar gelagerten Sicherheitslamellenvorhangs

Eine Lamellenbreite von maximal 50 mm je Lamelle hat sich bewährt und ist heute üblich. In der Schutzstellung müssen auch im Schneidbereich neben dem Werkstück die einzelnen Lamellen auf dem Werkstück oder auf dem Maschinentisch aufliegen.

An die Lamellen werden aufgrund ihrer besonderen Sicherheitsfunktion spezielle Anforderungen in Bezug auf die Werkstoffeigenschaften gestellt; sie müssen auch besondere Toleranzen für Dicke und Durchbiegeverhalten einhalten. Wenn Lamellen zum Beispiel aufgrund von Materialermüdung oder Materialdefekten ersetzt oder getauscht werden müssen, sollte auch die Sachkunde des Herstellers einbezogen werden.

Der Zugriff zu den Sägeblättern von oberhalb der Sicherheitslamellenvorhänge wird üblicherweise durch trennende Schutzeinrichtungen verhindert.

Für den Sägeblattwechsel hat sich der Zugang zum Werkzeug über eine bewegliche trennende Schutzeinrichtung mit Verriegelung und Zuhaltung bewährt.

Für Aussparungen in trennenden Schutzeinrichtungen haben sich grundsätzlich die Sicherheitsabstände für die oberen und unteren Gliedmaßen nach DIN EN ISO 13857 etabliert [11], [12].

Um den Zugriff zu den Sägeblättern durch die Öffnungen im Maschinentisch (zum Beispiel den Durchtrittsschlitz für die Sägeblätter) zu verhindern, ist über die gesamte Lebensdauer der Plattenkreissäge hinweg die Übereinstimmung mit den Sicherheitsabständen zu gewährleisten.

Als Faustregel für einen weniger als 10 mm breiten Durchtrittsschlitz gilt:

Der Sicherheitsabstand zwischen der Oberfläche des Tisches und den Sägeblättern in deren zurückgezogener Stellung muss mehr als 20 mm betragen.

Die anerkannte Maßnahme, mit der der Zugriff zu den übrigen gefahrbringenden Maschinenteilen, zum Beispiel den Sägeblättern oder den Plattenschiebern, über die Maschinenrückseite verhindert werden kann, ist die Verwendung von feststehenden und verriegelten Schutzeinrichtungen, zum Beispiel einer geeigneten Umzäunung mit zugehaltener Zugangstür.

Für die Reinigung und Wartung ist es zudem gängig, einen sicheren Zugang zum Bereich unter der Maschine, in dem der Sägewagen sich bewegt, zu ermöglichen. Der Zugang ist nach dem Stand der Technik durch eine mindestens verriegelte Schutzeinrichtung zu sichern. Der Zugriff zu den Sägeblättern durch diesen Zugang muss in jedem Fall durch Sicherheitsabstände für die oberen und unteren Gliedmaßen nach DIN EN ISO 13857 verhindert sein.

2.13.2 Sicherung der Scher- und Quetschbereiche

Nachfolgende Abschnitte sind relevant, wenn die Maschine mit den genannten Einrichtungen ausgestattet ist.

2.13.2.1 Druckbalken

Der Druckbalken dient als Werkstück-Spanneinrichtung und hat die Funktion, das Werkstück während des Schnitts auf die Werkstückauflage zu drücken und zu halten. Der Druckbalken ist zudem eine Schutzeinrichtung, mit der der Zugriff auf die Sägeblätter im schneidenden Bereich verhindert wird.



Bild 4: Beispiel einer Druckbalkensicherung durch eine Schaltleiste

Durch den sich nach unten bewegenden Druckbalken besteht Scher- und Quetschgefährdung.

Zum Stand der Sicherungstechnik gehört eine mechanisch betätigte Schaltleiste auf jeder Seite des Druckbalkens als Maßnahme zur Minderung der Scher- und Quetschgefährdung.

Die genannte Schaltleiste reicht über die gesamte Länge des Druckbalkens (siehe Bild 4). Um die Quetschgefahr durch die Schaltleiste selbst zu mindern, ist es üblich, die zur Betätigung der Schaltleiste erforderliche Kraft auf 50 N zu begrenzen.

Wenn die Schaltleiste während der Abwärtsbewegung des Druckbalkens betätigt wird, stoppt der Druckbalken und kehrt in seine Park- oder Ruhestellung zurück, bevor der Abstand zwischen der Druckbalkenunterkante und der Werkstückauflage < 12 mm beträgt.

2.13.2.2 Plattenschieber

Der Plattenschieber dient dazu, das Werkstück über der Schnittlinie zu positionieren. Er ist mit einzelnen Spannelementen zum Festhalten des Werkstücks (Platten/Plattenstapel) ausgerüstet.

Durch die Vorwärtsbewegung des Plattenschiebers gegen den Druckbalken kann Quetschgefährdung entstehen. Der Sicherheitsabstand von > 50 mm zum Druckbalken gilt als wirksame Maßnahme, um die Gefährdung zu verhindern. Alternativ hat sich eine steuerungstechnische Verriegelung der Vorwärtsbewegung mit dem Sicherheitslamellenvorhang in seiner Schutzstellung bewährt.

2.13.2.3 Winkelandruckeinrichtungen

Die Winkelandruckeinrichtung dient dazu, das Werkstück zum Beispiel kraftbetrieben für rechtwinklige Schnitte gegen den Anschlag zu drücken.

Im Bereich zwischen der Winkelandruckeinrichtung und dem Druckbalken oder dem Werkstück oder der Werkstückauflage bestehen Quetsch- und Scherstellen. Eine anerkannte Maßnahme ist die Verhinderung des Zugriffs durch die Verriegelung der Winkelandruckeinrichtung mit

der Schutzstellung des Sicherheitslamellenvorhangs.



Bild 5: Hohes Plattenpaket mit Winkelandruckeinrichtung

2.13.2.4 Drehtische

Die meist mit Luftkissen ausgeführten und kraftbetätigten Drehtische helfen dabei, schwere Platten oder Plattenstapel über die Schnittlinie zu bewegen oder sie zu drehen.

Zwischen dem Drehtisch auf der Vorderseite der Maschine und feststehenden Teilen bestehen Quetsch- und Scherstellen. Zur Verhinderung dieser Gefährdung ist es üblich, die Bewegung derartiger Einrichtungen mit einer Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung zu bedienen, die außerhalb des Bereichs des Drehtischs selbst liegt.

2.13.2.5 Plattenausstoßer

Plattenausstoßer dienen dazu, die übrigen Abschnitte einer Platte für die Entnahme vor den Druckbalken zu schieben. Der Druckbalken ist dazu in seiner Park- oder Ruhestellung und der Sicherheitslamellenvorhang ist geöffnet.

Um die Gefährdungen durch Scheren und Quetschen zwischen dem Plattenausstoßer und festen Teilen der Maschine, zum Beispiel durch Öffnungen in der Werkstückauflage, zu verhindern, hat es sich bewährt, die Vorwärtsbewegung durch einen Sicherheitsabstand nach DIN EN ISO 13857 oder auf eine sicher reduzierte Geschwindigkeit von < 2 m/min gemäß Anmerkung 2 von Kapitel 8.6.2 der DIN EN ISO 11161 [13] zu begrenzen.

2.13.2.6 Maschinenrückseite

Zur Verhinderung des Zugriffs auf Gefahrstellen der zuvor genannten Einrichtungen über die Maschinenrückseite haben sich Umzäunungen oder maschinenseitige feststehende Schutzeinrichtungen etabliert. Um den Zugriff und den

Zutritt zu verhindern, ist es üblich, dass der Schutzzaun einen maximalen Abstand vom Fußboden von 180 mm hat und die Oberkante des Schutzzauns mindestens 1800 mm über dem Fußboden liegt. Der Zugriff auf Gefahrstellen unter dem Maschinentisch muss verhindert sein.

Nach § 9 Abs.1 und § 10 Abs. 3 der BetrSichV sind sichere Zugänge zu Arbeitsplätzen an und in Arbeitsmitteln und zur Instandhaltung zu gewährleisten.



Bild 6: Schutzumzäunung mit verriegelter und zugehaltener Zugangstür

Die zugehaltene Verriegelung des Zugangs mit allen gefährlichen Bewegungen der Maschine (zum Beispiel des Plattenschiebers, der Sägeblattdrehung etc.) gehört zum Stand der Technik. Für das Rückstellen des Zugangs ist eine Befehlseinrichtung nach Abschnitt 2.4 dieser „Fachbereich AKTUELL“ gängig.

Für die Sicherung weiterer Gefahrstellen empfiehlt sich die Anwendung der Sicherheitsabstände für die oberen und unteren Gliedmaßen nach DIN EN ISO 13857.

2.13.2.7 Automatische Hebe-, Zuführ- und Entnahmeeinrichtungen

Zur Sicherung einer seitlichen oder rückseitigen Werkstückzuführung und -entnahme, zum Beispiel eines Plattenstapels, über eine automatische Hebeeinrichtung oder einen Rollenförderer, haben sich berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen etabliert, zum Beispiel Lichtvorhänge,.

Eine Auflösung der einzelnen Strahlen von < 40 mm über eine Ausdehnung von höchstens 200 mm bis mindestens 1600 mm oberhalb des Fußbodens hat sich bewährt. Die Distanz der Lichtschranke von mindestens 1000 mm zu möglichen Gefahrstellen hat sich als besonders wirksam erwiesen.

Durch die Verletzung des Schutzbereichs der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung werden die Maschine und ihre gefährlichen

Bewegungen üblicherweise gestoppt. Gefährliche Bewegungen können zum Beispiel an der Hebebühne, der kraftbetätigten Fördereinrichtung, dem Plattenstapel oder dem Plattenschieber auftreten.

Für das Rückstellen des Zugangs ist eine Befehlseinrichtung nach Abschnitt 2.4 dieser „Fachbereich AKTUELL“ üblich.

2.13.3 Minderung der Stoßgefährdung

Die Bewegung des Plattenschiebers und des Plattenausstoßers in Richtung der Bedienperson kann dazu führen, dass Maschinen- und Plattenteile mit der Person kollidieren. Soweit das nicht bereits durch die Konstruktion der Maschine oder technische Schutzmaßnahmen verhindert ist, ist es üblich, die Geschwindigkeit auf < 25 m/min zu mindern. Sind am Haupt-Plattenschieber noch zusätzliche Einzelplattenschieber angebracht, gilt es als sicher, ihren relativen Hub auf 1200 mm zu begrenzen.

Die reduzierte Schiebergeschwindigkeit ist nur dann als risikomindernd zu bewerten, wenn keine weiteren Gefährdungen vorliegen, zum Beispiel durch hervorstehende Schrauben, scharfe Kanten oder durch Einziehen, Scheren, Quetschen.

2.14 Spannelemente

An kraftbetätigten Spanneinrichtungen, zum Beispiel den Plattenspannern am Plattenschieber, kann eine Gefährdung durch Quetschen bestehen. Zur Minderung der Quetschgefahr haben sich einzeln oder kombiniert folgende Maßnahmen bewährt:

- Zweihandsteuerung zur Einleitung der Spannbewegung
- Doppelstufige Aktivierung der Spannkraft, wobei in der ersten Stufe die Schließkraft nicht mehr als 50 N beträgt und die finale Spannkraft erst willentlich durch eine Befehlseinrichtung ausgelöst wird
- Verringerung des Spalts zwischen Spannfläche und Werkstück auf < 6 mm
- Verringerung des Spalts zwischen Spannfläche und Werkstück durch eine manuell verstellbare trennende Schutzvorrichtung in Verbindung mit einer Begrenzung des Spannwegs auf ≤ 10 mm

Die genannten Maßnahmen sind besonders dann von Bedeutung, wenn zum Beispiel die Spanneinrichtungen des Plattenschiebers weniger als 500 mm von der Schnittlinie entfernt sind und sich der Sicherheitslamellenvorhang nicht in seiner Schutzstellung befindet.

2.15 Werkstückführung und Werkstückauflage

Nach § 9 Abs. 4 der BetrSichV müssen Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber dafür zu sorgen, dass Einrichtungen gegen herabfallende Werkstücke vorhanden sind.

Auf der Vorder- und gegebenenfalls auf der Rückseite der Plattenkreissäge sind zur sicheren Werkstückhandhabung geeignete Werkstückauflagen erforderlich, die rechtwinklig zur Schnittlinie angeordnet und ≥ 200 mm sind.

Darüber hinaus sind Tischverlängerungen erforderlich, zum Beispiel in folgenden Ausführungen:

- Sie sind fest und über die gesamte Schnittlänge der Maschine angebracht.
- Sie bestehen aus einem (in Anschlagnähe) fest angebrachten Teil sowie aus mehreren festen oder beweglichen Teilen.
- Sie sind als Drehtisch an der Vorderseite gestaltet.

Für die Abmessung jeder rechtwinklig zur Schnittlinie angeordneten Tischverlängerung hat sich eine Länge von $\geq 1,35$ m und eine Breite von $\geq 0,5$ m bewährt.

Scher- und Quetschgefährdungen, die durch die Werkstückbewegung entlang des Anschlags und der Werkstückauflage entstehen, müssen zum Beispiel durch das Vermeiden von Vertiefungen und Öffnungen/Ausbrüchen im Anschlag und in der Werkstückauflage konstruktiv verhindert sein.

2.16 Holzstaubabsaugung

Nach der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und der Technischen Regel Gefahrstoffe TRGS 553 Holzstaub [14], sind Maßnahmen zur Minimierung der Holzstaubkonzentration erforderlich.

Stand der Absaugtechnik bei horizontalen Plattenkreissägen ist eine in Späneflugrichtung orientierte Fangeinrichtung sowohl am Druckbalken als auch am Sägewagen mit einem eigenen Absaugkanal und Absaugstutzen.

Die Plattenkreissäge ist an eine Holzstaubabsauganlage anzuschließen, die die in der Betriebsanleitung angegebenen Parameter sicherstellt. Die Querschnittsfläche des Gesamtabsauganschlusses muss mindestens der Flächensumme der Einzelabsaugquerschnitte entsprechen.

In der Betriebsanleitung geforderte Unterdrücke von mehr als 1450 Pascal (bei einer Luftgeschwindigkeit von 20 m/s) sind unüblich. Luftgeschwindigkeiten in Anschlussrohrleitungen von mehr als 28 m/s sind nicht gängig.

Ein vom Hersteller angegebener Gesamtabaugvolumenstrom von weniger als 2260 m³/h hat sich nicht bewährt und führt in der Praxis nicht zu einer wirksamen Erfassung. In der Praxis üblich sind Gesamtanschlussdurchmesser von mehr als 200 mm.

Das automatische Öffnen und Schließen einzelner Absaugstellen an der Maschine gehört zum Stand der Staubminderungstechnik.

2.17 Ergonomie und Handhabung

Die Maßnahmen zur Ergonomie, die Bau und Ausrüstung betreffen, wurden in den jeweiligen Abschnitten dieser „Fachbereich AKTUELL“ behandelt. Für das Be- und Entladen der horizontalen Plattenkreissäge von Hand sind zum Beispiel im Sinne des Gesundheitsschutzes vakuumbetriebene Hebehilfen zu empfehlen.

2.18 Prüfungen

Für die sichere Verwendung von horizontalen Plattenkreissägen müssen Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber nach § 3 Abs. 6 der BetrSichV besonders für Schutzeinrichtungen als sicherheitsrelevante Ausrüstung die Art und den Umfang der erforderlichen Prüfungen sowie die Fristen der wiederkehrenden Prüfungen festlegen und dafür sorgen, dass Schutz- und Sicherheitseinrichtungen nach § 4 Abs. 5 einer regelmäßigen Kontrolle ihrer Funktionsfähigkeit unterzogen werden; dabei müssen auch die Anforderungen des Herstellers einbezogen werden, zum Beispiel:

- Funktionsprüfung der Not-Halt Befehlseinrichtungen
- Funktionsprüfung der verriegelten Schutzeinrichtungen durch ein aufeinanderfolgendes Öffnen jeder Schutzeinrichtung, um die Maschine stillzusetzen und festzustellen, dass es nicht möglich ist, die Plattenkreissäge zu starten, wenn irgendeine Schutzeinrichtung geöffnet ist
- Sicht- und Funktionsprüfung des Sicherheitslamellenvorhangs darauf, dass keine Beschädigungen vorliegen und alle einzelnen Lamellen auf dem Werkstück oder auf dem Maschinentisch aufliegen und sich in Schutzstellung befinden
- Funktionsprüfung der verriegelten Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung durch die aufeinanderfolgende Überprüfung, dass es ausgeschlossen ist, irgendeine Schutzeinrichtung zu öffnen, bevor die Maschine zum Stillstand gekommen ist sowie die Prüfung, dass ein Starten der Plattenkreissäge nicht möglich ist, solange eine trennende Schutzeinrichtung geöffnet ist;
- Funktionsprüfung aller berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen und druckempfindlichen Schutzeinrichtungen

- Funktionsprüfung der Bremsen, um sicherzustellen, dass die Spindeln innerhalb von 10 s zum Stillstand kommen.
- Kontrolle der Absauggeschwindigkeit
- Funktionsprüfung darauf, dass die Schaltleiste während der Abwärtsbewegung des Druckbalkens stillgesetzt wird und er in seine Ruhelage zurückkehrt, bevor der Abstand zwischen der Unterkante des Druckbalkens und der Werkstückauflage weniger als 12 mm beträgt. (zum Beispiel durch Unterlegen eines etwa 30 mm dicken Plattenstücks)
- Wöchentliche Sicht- und Abstandsprüfung, um sicherzustellen, dass der Schlitz im Tisch oder im Anschlag an keiner Stelle breiter als 10 mm ist

2.19 Sicherheitsrelevante Kennzeichnungen

Nach § 9 Abs. 5 der BetrSichV müssen an Arbeitsmitteln ausreichende, verständliche und gut wahrnehmbare Sicherheitskennzeichnungen vorhanden sein. Für die sichere Verwendung von horizontalen Plattenkreissägen ist es Stand der Technik, alle folgenden Informationen dauerhaft an der Maschine anzubringen:

- den größten und den kleinsten Durchmesser der Werkzeuge
- den Bohrungsdurchmesser der Werkzeuge
- die maximale Spindeldrehzahl oder die höchstzulässige Werkzeugdrehzahl
- einen Pfeil, der die Drehrichtung des Sägeblatts anzeigt
- ein Piktogramm, das die Benutzenden davor warnt, unter den Druckbalken oder den Lamellenvorhang zu fassen

2.20 Wesentliche Änderung

Bei einem Umbau oder einer Nachrüstung an der horizontalen Plattenkreissägemaschine ist zu prüfen, ob es sich um eine sicherheitsrelevante wesentliche Änderung handelt.

Das vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Gemeinsamen Ministerialblatt veröffentlichte Interpretationspapiers zum Thema "Wesentliche Veränderung von Maschinen" [15] gibt Hilfestellung bei der Beantwortung der Frage, ob es sich im Einzelfall um eine "wesentliche Veränderung" handelt.

Es wird grundsätzlich empfohlen, sich durch Fachleute für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz beraten zu lassen.

3 Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen

Diese „Fachbereich AKTUELL“ beruht auf dem durch den Fachbereich Holz und Metall, Sachgebiet Holzbe- und -verarbeitung der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) zusammengeführten Erfahrungswissen beim Betrieb von horizontalen Plattenkreissägemaschinen mit Druckbalken.

Sie soll Betreibern und Betreiberinnen eine Orientierung dazu geben, welche Anforderungen in Bezug auf Bau- und Ausrüstung erfüllt sein sollen, um den Stand der Technik im Sinne der Betriebssicherheitsverordnung zu ermöglichen. Weiterführende organisatorische, personen- und verhaltensbezogene Maßnahmen bei der Verwendung von horizontalen Plattenkreissägemaschinen mit Druckbalken sind der DGUV Regel 109-606 „Branche Tischler und Schreinerhandwerk“ und der Arbeitsschutz Kompakt Nr. 035 „Arbeiten an horizontalen Plattenaufteilsägen“ zu entnehmen.

Die Bestimmungen nach einzelnen Gesetzen und Verordnungen bleiben durch diese „Fachbereich AKTUELL“ unberührt. Die Anforderungen der gesetzlichen Vorschriften gelten uneingeschränkt.

Um vollständige Informationen zu erhalten, ist es erforderlich, die in Frage kommenden Vorschriftentexte einzusehen.

Diese „Fachbereich AKTUELL“ FBHM-113 ersetzt die gleichnamige Fassung, herausgegeben als Ausgabe 09/2020 vom 18.09.2020. Aktualisierungen wurden infolge redaktioneller Anpassungen erforderlich.

Der Fachbereich Holz und Metall setzt sich unter anderem zusammen aus Vertretern und Vertreterinnen der Unfallversicherungsträger, staatlichen Stellen, Sozialpartnern, herstellenden und betreibenden Firmen.

Weitere Informationsblätter oder „Fachbereich AKTUELL“ des Fachbereichs Holz und Metall stehen im Internet zum Download bereit [16].

Literatur:

- [1] DGUV Vorschrift 1, Grundsätze der Prävention, Ausgabe Januar 2015, BGHM
- [2] Verordnung über die Sicherheit und die Gesundheit bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV) vom 03. Februar 2015, (Bundesgesetzblatt I S. 49), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 7 der Verordnung vom 18. Oktober 2017 (BGBl. I S. 3584).

- [3] Empfehlungen zur Betriebssicherheit EmpfBS 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“, Ausgabe März 2018, GMBI. 2018, S. 412 [Nr. 22] (09.05.2018), Korrektur: GMBI. 2019, S. 310 [Nr. 13-16] (23.05.2019), BAUA
- [4] Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen (Maschinen-Richtlinie), Amtsblatt der Europäischen Union, Nr. L 157/24 vom 09.06.2006 mit Berichtigung im Amtsblatt L76/35 vom 16.03.2007.
- [5] Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) Ausfertigungsdatum: 26.11.2010 (BGBl. I S. 1643, 1644), in der Fassung vom 15. November 2016, BGBl. (2016) Teil I, Nr. 54, S. 2549–2555, zuletzt geändert durch Artikel 148 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S 626).
- [6] DGUV Regel 109-606 „Branche Tischler- und Schreinerhandwerk“, Ausgabe April 2019, DGUV
- [7] DIN EN ISO 19085-1:2018-02 „Holzbearbeitungsmaschinen – Sicherheit – Teil 1: Gemeinsame Anforderungen“, Beuth-Verlag, Berlin
- [8] DIN EN ISO 19085-2:2018-06 „Holzbearbeitungsmaschinen – Sicherheit – Teil 2: Horizontale Plattenkreissägemaschinen mit Druckbalken“, Beuth-Verlag, Berlin
- [9] Arbeitsschutz Kompakt Nr. 035 „Arbeiten an horizontalen Plattenaufteilsägen“, Ausgabe Mai 2019, BGHM
- [10] DIN EN 847-1:2018-01 „Maschinen-Werkzeuge für Holzbearbeitung – Sicherheitstechnische Anforderungen – Teil 1: Fräs- und Hobelwerkzeuge, Kreissägeblätter“, Beuth-Verlag, Berlin
- [11] DIN EN ISO 13857:2020-04 „Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen“, Beuth-Verlag, Berlin
- [12] Faltblatt Sicherheitsabstände – Dieses Faltblatt bietet einen Auszug aus den in DIN EN ISO 13857 beschriebenen Werte. Artikel-Nr. BG 10.4.2.3, Ausgabe 12.2014, BGHM
- [13] DIN EN ISO 11161:2010-10 „Sicherheit von Maschinen – Integrierte Fertigungssysteme – Grundlegende Anforderungen“, Beuth-Verlag, Berlin
- [14] TRGS 553: „Holzstaub“. Ausgabe August 2008, BAUA
- [15] Interpretationspapier "Wesentliche Veränderung von Maschinen", Bekanntmachung des BMAS vom 09.04.2015, IIIb5-39607-3), GMBI 2015, S. 183, BMAS
- [16] Internet: www.dguv.de/fbhm oder Publikationen oder www.bghm.de Webcode: <626>

Bildnachweis:

Die in dieser „Fachbereich AKTUELL“ gezeigten Bilder wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:

- Bild 1, 2: Berufsgenossenschaft Holz und Metall
Isaac-Fulda-Allee 18
55124 Mainz
- Bild 3, 4, 5: HOLZMA Plattenaufteiltechnik GmbH
Holzmastraße 3
75365 Calw
- Bild 6: Holz-HER GmbH
Plochingerstraße 65
72622 Nürtingen
-

Herausgeber

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: + 49 30 13001-0 (Zentrale)
Fax: + 49 30 13001-9876
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet „Holzbe- und -verarbeitung“
im Fachbereich „Holz und Metall“
der DGUV > www.dguv.de Webcode: d544787

An der Erarbeitung dieser „Fachbereich AKTUELL“ FBHM-113 haben mitgewirkt:

- Hauptverband der Deutschen Holzindustrie und Kunststoffe verarbeitenden Industrie und verwandter Industrie- und Wirtschaftszweige e.V.
- Versichertenvertreter des Branchenausschusses Holz der Berufsgenossenschaft Holz und Metall