

Mehrseiten-Hobel- und -Fräsmaschinen

Sicherer Betrieb von Altmaschinen der Holzbearbeitung gemäß BetrSichV 2015

Ausgabe 12/2017

FB HM-094

Diese DGUV-Information dient als Hilfestellung für Betreiber von Mehrseiten-Hobel- und -Fräsmaschinen, ihrer Verpflichtung gemäß BetrSichV [1] zur Gefährdungsbeurteilung nachzukommen. Dies betrifft vor allem die schwierige Frage der Nachrüstung von Altmaschinen. Als Grundlage dienen unter anderem eine Auswertung des Unfallgeschehens und eine Abschätzung unterschiedlicher Nachrüst-Aufwände.

Dabei sollen auch die Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit BekBS 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ [2] berücksichtigt werden, die prinzipiell die „Verhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und präventivem Nutzen der Maßnahmen“ zugestehen. Je älter Maschinen sind, desto stärker fällt diese Frage ins Gewicht. Zur Bewertung der Verhältnismäßigkeit bietet unter anderem die Auswertung des Unfallgeschehens eine Hilfestellung.

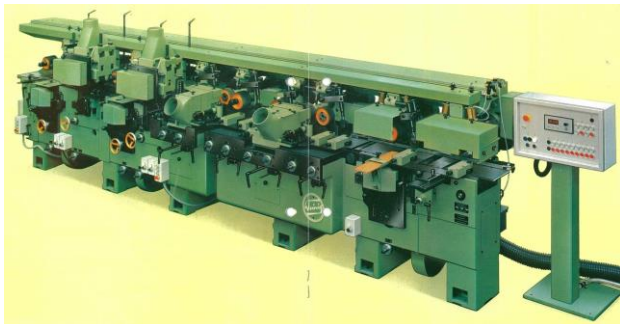


Bild 1: Mehrseiten-Hobel- und -Fräsmaschine vor 1983

1 Aspekte des sicherheitstechnischen Grundkonzepts für Mehrseiten-Hobel- und -Fräsmaschinen

Je nach Baujahr waren unterschiedliche Regelwerke mit steigenden Anforderungen an die Sicherheit anzuwenden (VGB 7) [3], ZH 1/3.16 [4] und [5], EN 12750 [6]). Eine besondere Betriebsart hatten und haben alle Regelwerke gemeinsam: Zum Einrichten kann bei geöffneter Schutzhaube (sofern baujahrabhängig vorhanden) und bei laufenden Werkzeugspindeln ein Werkstück im Tippbetrieb durch die Maschine gefahren werden. Das macht bei allen Maschinen mit Einrichtbetrieb eine zusätzliche Verdeckung der Werkzeugspindeln erforderlich, die die Werkzeuge bis auf den zur Werkstückbearbeitung erforderlichen Bereich verdeckt – und das unabhängig davon, ob die Maschine mit einer elektrisch verriegelten Schutzhaube oder Kabine gesichert ist oder nicht. Wie wichtig das besonders für die Abrichtwelle und die hinteren Vertikalspindeln ist, zeigt die Unfalldauswertung im folgenden Kapitel.

Inhaltsverzeichnis

- 1 Aspekte des sicherheitstechnischen Grundkonzepts für Mehrseiten-Hobel- und -Fräsmaschinen
- 2 Auswertung des Unfallgeschehens
- 3 Unfallursachen und Schlussfolgerungen
- 4 Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen

2 Auswertung des Unfallgeschehens

Eine Auswertung von 108 Unfällen an Mehrseiten-Hobel- und -Fräsmaschinen zeigt Tabelle 1.

	Anteil	Unfallschwere (Kosten pro Unfall)
Unfälle an Werkzeugspindeln Davon:	73 %	
a) Unfälle an Abricht- und Fügespindeln aufgrund fehlender Verdeckung	26 %	🔴🔴🔴🔴🔴🔴🔴🔴🔴🔴
b) Unfälle an Werkzeugspindeln aufgrund fehlender oder mangelhafter Bremse	8 %	🔴🔴🔴🔴🔴🔴🔴🔴
c) Restliche Spindelunfälle	39 %	🔴🔴🔴🔴🔴
Restliche Unfälle Davon beispielhaft:	27 %	
d) Unfälle an Vorschubwalzen	3,7 %	🔴
e) Rückschlagunfälle	3,7 %	🔴🔴

Tabelle 1: Ergebnis Unfalldauswertung Mehrseiten-Hobel und Mehrseiten-Fräsmaschine

Betrachtet man Unfallschwere und Unfallhäufigkeit, fällt Folgendes auf:

Die meisten Unfälle geschehen an Werkzeugspindeln (73 %):

- a) 26 % aller Unfälle passieren an ungesicherten Werkzeugspindeln (Hintergrund siehe Kapitel 1):
- ⇒ Ca. 80 % dieser Unfälle passieren an ungesicherten Horizontalspindeln, meistens an der vorderen Abrichthobelwelle (Bild 2).
 - ⇒ Ca. 20 % dieser Unfälle passieren an ungesicherten hinteren Vertikalspindeln (Bild 3).



Bild 2: Ungesicherte Abrichthobelwelle



Bild 3: Ungesicherte hintere Vertikalspindel

Aufgrund der besonderen Unfallschwere machen diese Unfälle einen Anteil von 48 % der Unfallkosten an diesen Maschinen aus.

Wertet man zufällig in Betrieben angetroffene Maschinen aus, werden an jeder zweiten Maschine die erforderlichen Spindelverdeckungen (siehe Kapitel 1) nicht benutzt.

- b) Bei ca. 8 % der Unfälle spielt eine fehlende oder mangelhafte Bremse von Werkzeugspindeln eine Rolle. Die durchschnittliche Unfallschwere liegt in der gleichen Größenordnung wie die erstgenannten Unfälle aufgrund mangelhafter Spindelverdeckung.
- c) Alle restlichen Unfälle mit Werkzeugberührung (39 %) haben eine geringere Unfallschwere (ca. halbe Kosten pro Unfall wie unter a) und b).) Sie verursachen insgesamt einen Anteil von 32 % der Unfallkosten an diesen Maschinen.

Unfälle ohne Werkzeugberührung (27 %) haben eine deutlich geringere Unfallschwere. Sie verursachen insgesamt einen Anteil von 5 % der Unfallkosten an diesen Maschinen. Darin sind folgende Unfallarten enthalten:

- d) Unfälle an Vorschubrollen sind selten und im Vergleich zu den anderen Unfallarten an dieser Maschine weniger schwer.
- e) Unfälle durch Werkstückrückschlag treten ebenfalls eher selten auf, dann aber mit signifikanter Unfallschwere.

3 Unfallursachen und Schlussfolgerungen

Auf Grundlage des vorgestellten Unfallgeschehens und der dazu durchgeführten Unfalluntersuchungen können folgende Hinweise zur Gefährdungsbeurteilung und zu den sich daraus ergebenden Maßnahmen gegeben werden.

Anmerkung: Baujahrabhängige Sicherheitsausrüstungen dürfen grundsätzlich nicht unterschritten werden.

- a) Schutzmaßnahmen zur Vermeidung der in Kapitel 2. a) geschilderten Unfälle können mit den vom Hersteller bereitgestellten Schutzeinrichtungen erfüllt werden:

⇒ Sorgen Sie dafür, dass die unteren horizontalen Werkzeuge (z. B. die Abrichtwelle) durch eine einstellbare Schutzeinrichtung (Pfeil Bild 4) bis auf den zum Bearbeiten benötigten Bereich immer verdeckt werden.

Beachten: Gilt auch für Maschinen mit elektrisch verriegelter Schutzhaube, da sie während der Einrichtbetriebsart bei laufenden Spindeln offen stehen darf.

⇒ Sorgen Sie dafür, dass der unbedachte Zugriff auf die laufenden Werkzeuge der hinteren Vertikalspindeln durch eine vorgesetzte obere Andruckrolle (Kreis Bild 4 und Pfeil Bild 5) und gegebenenfalls durch vorhandene einstellbare Verdeckungen immer verhindert wird.

Beachten: Gilt auch für Maschinen mit elektrisch verriegelter Schutzhaube, da sie während der Einrichtbetriebsart bei laufenden Spindeln offen stehen darf.

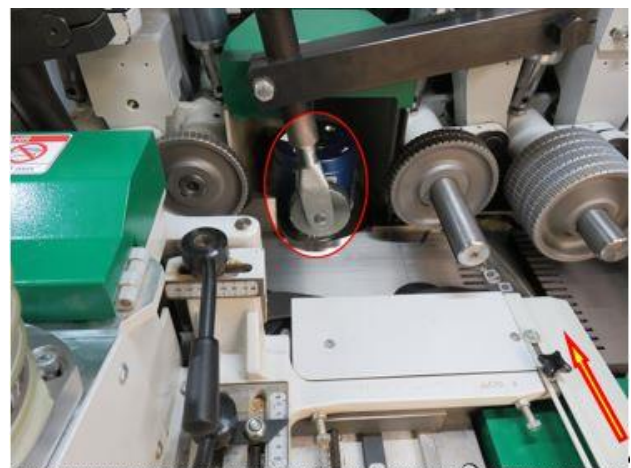


Bild 4: Verdeckung der hinteren Vertikalspindel mit vorgesetzter Druckrolle (Kreis) und der Abrichtwelle bis auf den zur Werkstückbearbeitung erforderlichen Bereich (Pfeil)

In den Betrieben werden diese Forderungen oft nicht beachtet. Das liegt zum Teil an der fehlenden Kenntnis, zum Teil an der Nachlässigkeit der Maschinenbedienerpersonen. Deshalb muss besonders auf eine entsprechende Unterweisung der Bedienerpersonen geachtet werden.

An der Maschine sollten deutliche Hinweisschilder zur Erinnerung an das Anbringen und Einstellen der Schutzeinrichtungen angebracht werden.



Bild 5: Verdeckung der hinteren Vertikalspindel mit einschwenkbarer Andruckrolle (Pfeil)

- b) Die Unfälle an Werkzeugspindeln aufgrund fehlender oder mangelhafter Bremse betreffen mehrheitlich Altmaschinen ohne Bremse:

Maschinen, die ab 01.01.1982 gebaut worden sind, müssen mit Bremseinrichtungen für Werkzeuge ausgerüstet sein.

Das bedeutet, dass an Maschinen mit Baujahr vor 1982 zu überprüfen ist, ob Bremseinrichtungen nachgerüstet werden müssen. Bei geringer Laufzeit oder seltenen Einrichterfordernissen kann die Option geprüft werden, ersatzweise nachlaufende Spindeln mit gut erkennbaren optischen Warneinrichtungen anzuzeigen. Dazu eignen sich zum Beispiel eine oder sinnvollerweise mehrere Warnleuchten an geeigneter Stelle in der Maschine, die während des Betriebs und auch nach dem Ausschalten der Spindeln über eine vorgegebene Auslaufzeit der Werkzeuge leuchten oder blinken.

- c) Die restlichen Unfälle mit Werkzeugberührung (39 %) beziehen sich auf Maschinen, die nach Kenntnisstand bestimmungsgemäß, das bedeutet, mit allen vorgeschriebenen Schutzeinrichtungen, betrieben wurden. Es ist anzunehmen, dass sich diese Unfälle im Einrichtbetrieb oder bei Störungsbeseitigungen im Einrichtbetrieb ereignet haben. Die Gefährdungsbeurteilung muss diese Umstände dringend berücksichtigen. Störungen sind zu analysieren und es sind klare und sichere Vorgaben zu ihrer Beseitigung zu entwickeln. Weiterhin sind alle Arbeiten, die vermeintlich nur im Einrichtbetrieb bei laufenden Werkzeugspindeln durchführbar erscheinen, daraufhin zu untersuchen, ob sie durch sicherere Verfahren ersetzt werden können. Einrichten bei laufenden Spindeln sollte auf die Fälle reduziert werden, in denen das zwingend erforderlich ist. Bekanntermaßen können viele Einrichtvorgänge, zum Beispiel mit einem Modell, bei stehender Spindel durchgeführt werden.
- d) Die Unfälle an Vorschubrollen sind selten und haben in der Regel eine geringe Unfallschwere. Die Nachrüstung einer elektrisch verriegelten Haube, die den Zugriff auf die Vorschubrollen verhindern könnte, ist aufgrund von deren Größe, Gewicht (Gefährdung durch Herunterfallen), der notwendigen Anordnung von Absaugschläuchen und fehlender Befestigungspunkte konstruktiv sehr aufwändig.

Hier stellt sich die Frage der Verhältnismäßigkeit unter Berücksichtigung der Laufzeit der Maschinen. Bei längeren Laufzeiten der Maschinen (z. B. Hobelwerke, Leistenhersteller) wird eine Nachrüstung – auch unter dem Gesichtspunkt der Lärmgefährdung (siehe f) – für erforderlich gehalten.

Sicherung der Werkstückaufgabestelle:

Die erste obere Vorschubrolle muss seit 1983 mit einer Schaltleiste gegen die Einzugsgefährdung gesichert werden.

An den Maschinen, die vor 1983 gebaut worden sind, muss geprüft werden, ob eine Schaltleiste nachgerüstet werden muss. Die Schaltleiste muss in einem Abstand von mindestens 125 mm zur Einzugsstelle und höchstens 25 mm Abstand zur Werkstückoberseite angebracht werden.

- e) Zur Vermeidung von Unfällen durch herausgeschleuderte Werkstücke müssen die Vorgaben der Hersteller gewissenhaft und vollständig umgesetzt werden. Das bedeutet insbesondere, dass beim Einsatz von Auftrenn-Sägeblättern Rückschlagsicherungen oder eine Splitterfangeinrichtung montiert sein müssen.
- f) Bei längeren Laufzeiten ist die Lärmexposition zu berücksichtigen. Als effektive Maßnahme stellen Lärmschutzkabinen den Stand der Technik dar. Mit diesen Kabinen können Maßnahmen zur Sicherung der Vorschubrollen (siehe d) kombiniert werden:
- Sicherung der Vorschubrollen innerhalb der Kabine mit elektrisch verriegelten Verdeckungen/Hauben oder Sicherheitslichtschranken oder
 - elektrisch verriegelte Zugangstür mit Rückstell-Einrichtung (Quittieren) an der Lärmschutzkabine.

Anmerkung: Zusätzlich erforderliche Spindelverdeckungen gemäß Ziffer 3. a) nicht vergessen.

- g) Im Ausschubbereich von Hobelmaschinen bestehen schwere Quetsch- und Schergefahren durch zwangsgeführte Werkstücke, zum Beispiel zwischen Werkstück und Anschlussrollenbahn oder festen Werkstückauflagen. Maßnahmen sind zum Beispiel lückenlose Auskleidungen der Rollenbahn oder elektrisch verriegelte Durchgangssicherungen hinter der Maschine.
- h) Zum Werkzeugwechsel sind schnittfeste Schutzhandschuhe zu verwenden. Handschuhe dürfen grundsätzlich nicht in der Nähe rotierender Werkzeuge und Rollen getragen werden (z. B. bei Einrichtarbeiten **und** Störungsbeseitigungen).

4 Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen

Diese DGUV-Information beruht auf dem durch den Fachbereich Holz und Metall, Sachgebiet Holzbe- und -verarbeitung der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung DGUV zusammengeführten Erfahrungswissen sowie Erkenntnissen aus dem Unfallgeschehen auf dem Gebiet der Mehrseiten-Hobel- und -Fräsmaschinen und ist in Zusammenarbeit mit der herstellenden Firma Weinig, dem KPZ-Holz sowie der Prüf- und Zertifizierungsstelle Holz erarbeitet worden.

Die Schrift soll insbesondere die Betreiber von Mehrseiten-Hobel- und -Fräsmaschinen unterstützen und helfen, die Anforderungen der BetrSichV umzusetzen.

Die Bestimmungen nach einzelnen Gesetzen und Verordnungen bleiben durch diese DGUV-Information

unberührt. Die Anforderungen der gesetzlichen Vorschriften gelten uneingeschränkt.

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

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

Diese DGUV-Information ersetzt die gleichnamige Fassung, herausgegeben als Entwurf 09/2017. Weitere DGUV-Informationen bzw. Informationsblätter des Fachbereichs Holz und Metall stehen im Internet zum Download bereit [7].

Zu den Zielen der DGUV-Information siehe DGUV-Information FB HM-001 „Ziele der DGUV-Information herausgegeben vom Fachbereich Holz und Metall“.

Literatur:

- [1] Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) – Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln vom 3. Februar 2015 (BGBl. I S. 49), geändert 13. Juli 2015 (BGBl. I S. 1187)
- [2] Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit BekBS 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“, Ausgabe: März 2015, GMBI 2015 S. 331 [Nr. 17/18]
- [3] VBG 7j Unfallverhütungsvorschrift „Maschinen und Anlagen zur Be- und Verarbeitung von Holz und ähnlichen Werkstoffen“, 1. April 1977 in der Fassung vom 1. Januar 1997, HVBG; enthalten in BGR 500, Kap. 2.23
- [4] ZH 1/3.16 Sicherheitsregeln für Fräsmaschinen für mehrseitige Bearbeitung (Kehlmaschinen)“, 1983
- [5] ZH 1/3.16 „Sicherheitsregeln für Fräsmaschinen für mehrseitige Bearbeitung (Kehlmaschinen)“, 1990
- [6] DIN EN 12750:2013-05 „Sicherheit von Holzbearbeitungsmaschinen - Fräsmaschinen für vierseitige Bearbeitung“, Beuth-Verlag, Berlin
- [7] Internet: www.dguv.de/fb-holzundmetall Publikationen oder www.bghm.de Webcode: <626>

Bildnachweis:

Die in dieser DGUV-Information des FB HM gezeigten Bilder wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:

- Bilder 1, 4, 5: Michael Weing AG
Weinigstraße 2/4
97941 Tauberbischofsheim
- Bild 2: Dopfer Fenstertechnik OHG
Seegerstraße 36
87672 Roßhaupten
- Bild 3: Kleinhans GmbH
Königsberger Straße 2-6
77694 Kehl

Herausgeber:

Fachbereich Holz und Metall der DGUV
Sachgebiet Holzbe- und -verarbeitung
c/o Berufsgenossenschaft Holz und Metall
Vollmoellerstraße 11
70563 Stuttgart