

# Holzstaubemission – Bearbeitungszentren

## Handlungshilfe zur Risikobeurteilung

Sachgebiet Holzbe- und -verarbeitung, Stand: 12.11.2025

Im holzverarbeitenden Gewerbe ersetzen CNC-Bearbeitungszentren zunehmend klassische Einzelmaschinen wie Tischfräsmaschinen, weil sie universeller einsetzbar und leistungsfähiger sind. Die höheren Leistungen wurden unter anderem durch immer weiter gesteigerte Spindeldrehzahlen und Vorschubgeschwindigkeiten erreicht. Während im Jahr 2005 CNC-Maschinen noch mit Vorschubgeschwindigkeiten im Bereich von 60 m/min betrieben wurden, betragen diese gegenwärtig bis zu 160 m/min, bei Spindeldrehzahlen bis zu 60.000 Umdrehungen pro Minute [1]. Hohe Spindeldrehzahlen und Vorschubgeschwindigkeiten bewirken in der Regel auch hohe Staubemissionen.



Abbildung 1 – CNC-Bearbeitungszentrum zur Holzbearbeitung

Holzstaub ist gesundheitsschädlich und verursacht Brand- und Explosionsgefahr. Holzstäube können krebserzeugend wirken.

Die Verwendung staubarmer Arbeitsmittel ist ein besonders wirksamer Ansatz zur Reduzierung der Staubbelastung und damit auch zur Minderung beruflich bedingter Erkrankungen.

Die Hersteller von Holzbearbeitungsmaschinen sind daher aufgefordert, ihre Maschinen hinsichtlich ihrer Staubemissionen zu optimieren und quantitative Angaben zum Emissionsverhalten zu machen.

Diese Fachbereich AKTUELL konkretisiert, gestützt auf einschlägige Normen zur Risikobeurteilung, die Parameter zur Messung von Staubkonzentrationen aus CNC-Bearbeitungszentren am Beispiel einer Format- und Nutbearbeitung von plattenförmigen Holzwerkstoffen. Käufer und Käuferinnen sowie Hersteller sind erst dann in der Lage Maschinen miteinander zu vergleichen, wenn sie die Holzstaubemission objektiv beurteilen können.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Betreiberpflichten.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Herstellerpflichten .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Verfahrensbeschreibung .....</b>	<b>3</b>
3.1	Messumgebung .....	3
3.2	Anordnung der Messpunkte .....	4
3.3	Messgeräte und Messprinzip.....	4
3.4	Anzahl der Messungen, Messdauer .....	4
3.5	Werkstückwerkstoff.....	4
3.6	Werkstückabmessungen .....	4
3.7	Zerspanungswerkzeug .....	4
3.8	Arbeitsschritte, Maschinen-, Werkzeug- und Absaugbedingungen .....	4
3.9	Zerspandauer .....	5
3.10	Auswertung und Dokumentation .....	5
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen.....</b>	<b>6</b>
Anlage 1: Messbedingungen zur Beurteilung der Holzstaubemission für eine 3-Achs-Bearbeitungsplattenförmiger Werkstücke auf CNC- Bearbeitungszentren .....		8

## 1 Betreiberpflichten

Gesetzliche Regelungen zum Arbeitsschutz, wie die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) [2] und die Technische Regel für Gefahrstoffe 553 (TRGS) Holzstaub [3], schreiben vor, dass Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen Schutzmaßnahmen treffen müssen, durch die Beschäftigte wirksam gegen Gefahrstoffeinwirkungen (hier: Holzstaub) geschützt werden. Die technischen Schutzmaßnahmen beinhalten, dass alle Holzbearbeitungsmaschinen abgesaugt werden und der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) von 2 mg/m<sup>3</sup> eingehalten wird.

Bedacht werden sollte jedoch auch, dass selbst bei Einhaltung des Stands der Technik ein Gesundheitsrisiko, insbesondere ein Krebsrisiko, nicht gänzlich auszuschließen ist. Nach der Gefahrstoffverordnung und der TRGS 553 sind daher weitere Maßnahmen zur Minimierung der Holzstaubkonzentration erforderlich. Holzverarbeitende Betriebe sollten bereits vor der Beschaffung eines CNC-Bearbeitungszentrums Vorgaben definieren und in einem Lastenheft beschreiben, um später Nachrüst- und Kostenrisiken für den sicheren Betrieb der Maschine zu vermeiden.

Nach TRGS 553 gelten Arbeitsbereiche an Maschinen und Anlagen mit dem Prüfzeichen „holzstaubgeprüft“ oder mit entsprechender Bescheinigung des Herstellers als Bereiche, in denen der AGW eingehalten wird. Die Vorgaben des Herstellers für das Betreiben sind dabei einzuhalten.

Betreiber von Holzbearbeitungsmaschinen sind zudem nach § 3 Abs. 3 der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) [4] aufgefordert, die Gefährdungsbeurteilung bereits vor der Auswahl und der Beschaffung der Arbeitsmittel zu beginnen.

## 2 Herstellerpflichten

Um CNC-Bearbeitungszentren zur Holzbearbeitung im europäischen Wirtschaftsraum in Verkehr bringen zu können, müssen Hersteller gemäß EU-Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) Anhang 1 Nr. 1.5.13 [5] und ab dem 20.1.2027 gemäß Maschinenverordnung 2023/1230 [17] sicherstellen, dass ihre Maschinen so konstruiert und gebaut sind, dass Gesundheitsrisiken durch Holzstaub vermieden werden. Hierzu müssen Hersteller eine konstruktionsbegleitende Risikobeurteilung durchführen und Maßnahmen zur Risikominderung treffen.

Im Rahmen der quantitativen Risikobewertung nach Kapitel 5.6 der DIN EN ISO 12100 [6] müssen die Hersteller die Staubemissionen ihrer Maschinen mit Hilfe geeigneter Verfahren bestimmen und

entsprechende Angaben einschließlich der Verfahrensunsicherheiten dokumentieren. Nach dem Stand der Technik haben sich gegenwärtig nur messtechnische Verfahren bewährt.

Nur so wird es den Herstellern gelingen, wirksame Einzellösungen verfahrensangepasst zu konstruieren und die damit zu erzielende Minderung der Staubemission objektiv zu bewerten.

Im Amtsblatt der Europäischen Union ist in der Norm DIN EN 1093-9 [7] ein Verfahren zur Bewertung der Emission von luftgetragenen Gefahrstoffen beschrieben. Bei Anwendung dieses Verfahrens können Maschinenhersteller davon ausgehen, dass sie die Anforderungen der Maschinenrichtlinie einhalten (Vermutungswirkung).

## 3 Verfahrensbeschreibung

Bei der Durchführung dieses Verfahrens ist eine Exposition gegenüber Holzstäuben nicht ausgeschlossen und es sind Schutzmaßnahmen nach TRGS 553 erforderlich.

Zur Messung der Konzentration des luftgetragenen Holzstaubs wird die Maschine gemäß DIN EN 1093-9 in einem Prüfraum betrieben und jeweils an den festgelegten Messpositionen nahe um die Maschine herum die Konzentration bestimmt. Zur Bewertung der Emission ist Holzstaub nach DIN EN 481 [8] in der einatembaren Staubfraktion (E-Staub) zu bestimmen.

Die Leistungsdaten der Absaugung müssen nach DIN 33893-2 [9] den Anforderungen des genannten Verfahrens entsprechen (siehe 3.8).

Während der Messung muss die einwandfreie Funktion der Absaugung sichergestellt sein und die Absaugbedingungen müssen konstant sein.

Die Absauganlage muss sich außerhalb des Prüfraums befinden. Ihre Abluft darf nur in den Prüfraum zurückgeführt werden, wenn mindestens Filter der Klasse M nach EN 60335-2-69 [10] eingesetzt werden und die Reststaubkonzentration nicht mehr als  $0,1 \text{ mg/m}^3$  beträgt. Filteranlagen mit H3-Prüfung erfüllen die Anforderungen an die Luftrückführung.

Das Verfahren ist nach DIN 33893-2 auf CNC-Bearbeitungszentren zur Holzbearbeitung anwendbar, die einen Absaugvolumenstrom  $> 500 \text{ m}^3/\text{h}$  zur Stauberfassung benötigen.

### 3.1 Messumgebung

Der Raum, in dem die Messungen durchgeführt werden, muss nach DIN EN 1093-9 und DIN 33893-2 folgende Kriterien erfüllen:

- keine weiteren Quellen des festgelegten luftverunreinigenden Stoffs im Prüfraum;
- richtige Luftzuführung, um Querströmungen im Bereich der Messpunkte zu verhindern;
- gerichtete Luftströmung von allen Messpunkten auf das Absaugsystem, z. B. durch Prüfung mit einem Rauchröhren;
- Volumen des Raums mindestens das 10-Fache der Summe der von gravimetrischen Messgeräten pro Stunde angesaugten Luftvolumen; [VDI-Richtlinie 2265; 11]
- Abstände zwischen den Maschinenoberflächen und den Wänden oder der Decke  $> 2 \text{ m}$

Alle Prüfungen sind bei einer Umgebungstemperatur von  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  und einer maximalen Umgebungsfürchtigkeit von 75 % durchzuführen [7, 9]. Darüber hinaus gelten die in Anlage 1 dieser Fachbereich AKTUELL beschriebenen Bedingungen.

Im realen Betrieb von Holzbearbeitungszentren hängt die Staubkonzentration der Raumluft von vielen weiteren Bedingungen ab, wie der Querströmung, der Reinigung und dem Abstand zur Maschine etc. Eine Übertragung der Ergebnisse auf die Bedingungen beim Betreiber der Maschine kann daraus nicht erfolgen.

## 3.2 Anordnung der Messpunkte

Es sind nach DIN 33893-2 mindestens vier Messpunkte in 1,65 m Höhe um die Maschine herum erforderlich. Damit sich die Messgeräte nicht gegenseitig beeinflussen, sind die gerätespezifischen Mindestabstände einzuhalten. Gleches gilt für die Abstände zwischen Messgeräten und räumlichen Begrenzungen.

Die Anordnung der Messpunkte ist der tabellarischen Aufstellung in Anlage 1 dieser „Fachbereich AKTUELL“ zu entnehmen.

## 3.3 Messgeräte und Messprinzip

Die Probenahme an den ermittelten Messpunkten erfolgt mit Gravimetrie.

Die Auswahl der Messgeräte, das Konditionieren und Auswägen der Filter sowie die Ermittlung der Bestimmungsgrenze für das Verfahren erfolgt nach dem Analyseverfahren gemäß DGUV Information 213-541 „Analyseverfahren zur Bestimmung von Holzstaub“ [12].

## 3.4 Anzahl der Messungen, Messdauer

An jedem Messpunkt müssen nach DIN 33893-2 mindestens drei aufeinanderfolgende Messungen durchgeführt werden. Die Messdauer ist so zu wählen, dass die Bestimmungsgrenze gemäß DGUV Information 213-541 eingehalten ist.

## 3.5 Werkstückwerkstoff

Unter Berücksichtigung einer praxisüblichen Staubentwicklung ist zur Ermittlung der Konzentrationsparameter eine unbeschichtete mitteldichte Holzfaserplatte (MDF) nach DIN EN 622-5 [13] mit einer Feuchte von  $8 \pm 2\%$  und einer Dichte von  $850 \pm 30 \text{ kg/m}^3$  zu wählen.

## 3.6 Werkstückabmessungen

Die Abmessungen des Werkstücks sind gemäß DIN 33893-2 so festzulegen, dass sie auf die Bearbeitungsmöglichkeiten der Maschine abgestimmt sind.

Für die Bestimmung der Konzentrationsparameter ist ein Format von 1.000 x 1.350 mm mit einer Dicke von mindestens 19 mm zu wählen; bei kleineren Maschinen die größte Abmessung nach bestimmungsgemäßer Verwendung.

## 3.7 Zerspanungswerkzeug

Für die Ermittlung der Konzentrationsparameter sind Maschinenwerkzeuge erforderlich, die für die unten genannten Bearbeitungsschritte geeignet sind und der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine entsprechen.

Das Werkzeug soll mindestens zwei gerade/achsparallele (Einstellwinkel und Achswinkel 0° bzw. 180°) Schneiden und einen Durchmesser von 25 mm oder den nächstmöglichen zulässigen Durchmesser haben. Das Werkzeug ist vor Beginn der Messung zu schärfen. Es kann für alle unter 3.4 genannten Messzyklen verwendet werden.

Für Werkzeugdrehzahl, Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeit sind gemäß DIN 33893-2 die für die Maschine und das Werkzeug geltenden maximal zulässigen Werte einzustellen.

## 3.8 Arbeitsschritte, Maschinen-, Werkzeug- und Absaugbedingungen

Die Bearbeitungen sind jeweils an der äußersten Position einer ausgewählten Maschinenseite durchzuführen (z. B. bei Maschinen mit wechselseitiger Beschickung ganz rechts oder ganz links).

Bei der Umfangsbearbeitung und dem Nutfräsen von plattenförmigen Werkstücken sind Zeitspanvolumen > 160.000 cm<sup>3</sup>/h praxisüblich.

Im ersten Arbeitsgang werden in die Deckfläche des ersten Werkstückes mit dem beschriebenen Werkzeug

über die Oberfläche verteilt durchgehende Vollnuten mit einer Tiefe von 9 mm (in x-Richtung der Maschine) eingebracht.

Das Nuten erfolgt dabei abwechselnd von links nach rechts und von rechts nach links. Anschließend erfolgt ein Werkstückwechsel.

Im zweiten Arbeitsgang ist eine Rundum-Formatbearbeitung im Gleichlauf mit einem Zerspanungsquerschnitt  $A_z$  von mindestens  $2,3 \text{ cm}^2$  durchzuführen. Dieser Arbeitsgang kann so lange durchgeführt werden, bis die Abmessung des Werkstücks 50 % der anfänglichen kürzesten Kantenlänge erreicht hat. Anschließend erfolgt ein Werkstückwechsel.

Im dritten Arbeitsgang werden in die Deckfläche des Werkstückes mit dem genannten Werkzeug über die Oberfläche verteilt durchgehende Vollnuten mit einer Tiefe wie im ersten Arbeitsgang (in y-Richtung der Maschine) eingebracht.

Das Nuten erfolgt dabei abwechselnd von vorne nach hinten und von hinten nach vorne. Die Arbeitsgänge (1 bis 3) sind in dieser Reihenfolge so lange zu wiederholen, bis die unter 3.4 genannte Messdauer erreicht ist. Die Absaugung am Anschlusspunkt/an den Anschlusspunkten der Maschine muss nach DIN 33893-2 so eingestellt werden, dass bei angeschlossener Absaugleitung und stillstehendem Werkzeug die mittlere Luftgeschwindigkeit  $20 \pm 1 \text{ m/s}$  beträgt. Sofern die Bedienungsanleitung des Herstellers niedrigere Luftgeschwindigkeiten vorschreibt, ist das genannte Prüfverfahren erneut zu durchlaufen.

Bei mehreren Absaugstutzen muss die Absaugung gemäß DIN 33893-2 so eingestellt werden, dass die mittlere Luftgeschwindigkeit an allen Absaugstutzen im Bereich  $20 \pm 5 \text{ m/s}$  liegt. Der Anschlusspunkt ist wie folgt definiert: Der Messpunkt für die Luftgeschwindigkeit liegt in einem geraden Teil des Rohrs in Strömungsrichtung in einem Abstand von mindestens 6 D hinter und mindestens 2 D vor einer Rohrkrümmung, wobei D dem Rohrdurchmesser entspricht. Der Differenzdruck wird in einem Abstand von  $\leq 6 \text{ D}$  vom Anschlussstutzen der Maschine gemessen.

Die Druckdifferenz an den Absauganschlussstellen für die externe Absaugung sollte höchstens 1500 Pa bei einer Luftgeschwindigkeit in den Leitungen von 20 m/s betragen.

Differenzdrücke über 1500 Pa sind laut DIN EN ISO 19085-1 [14] nicht praxisüblich. Ein Differenzdruck über 1500 Pa kann von den Maschinenbetreibern eine umfangreiche Anpassung des Absaugsystems erfordern. Für das Zeitspanvolumen von  $100.000 \text{ cm}^3/\text{h}$  hat sich ein Absaugvolumen von  $6000 \text{ m}^3/\text{h}$  bewährt.

Die ermittelten Konzentrationsparameter gelten nur für die oben beschriebenen Arbeitsgänge. Auf eine abweichende Bearbeitung, z. B. eine 5-Achs-Bearbeitung von geformten Holzteilen sind die Messergebnisse nicht übertragbar und die Risikobeurteilung muss erneut durchgeführt werden, da sich gemäß DIN EN 1093-9 für eine komplexe Bearbeitung die Bereiche der hauptsächlichen Emissionen verändern und die Messpositionen von den oben genannten abweichen können.

### 3.9 Zerspandauer

Nach DIN 33893-2 ist der Anteil der Zerspandauer an der Messzeit gleichmäßig auf die Messzeit aufzuteilen. Für Werkstückwechsel und Reinigungszyklen sind maximal 25 % der gesamten Messzeit einzuplanen.

Um sicherzugehen, dass sich die Staubwolke rund um die Maschine aufgebaut hat, ist vor dem Einschalten der Messgeräte eine mindestens 5-minütige Vorbearbeitung mit den genannten Arbeitsgängen durchzuführen. Es ist darauf zu achten, dass unüblich hohe Emissionen während des Startens der Maschinen (z. B. beim Eintritt des Werkzeugs in das Werkstück) nicht übersehen werden [7, 9].

### 3.10 Auswertung und Dokumentation

Für jeden einzelnen Probenahmezyklus werden der Mittelwert und die Standardabweichung über alle Messpunkte berechnet. Aus diesen Mittelwerten sind der Mittelwert und das einseitige 95 % Konfidenzintervall nach ISO 2602 [15] zu ermitteln. Der Konzentrationsparameter des luftverunreinigenden Stoffs ( $P_{cr}$ ) ist die Summe des Mittelwerts und des einseitigen 95 % Konfidenzintervalls. Der Konzentrationsparameter gibt einen Hinweis auf die Emission der Maschine.

Die Standardabweichung gibt einen Hinweis auf die räumliche Verteilung des emittierten luftverunreinigenden Stoffs rund um die Maschine.

Im Rahmen der Risikobeurteilung sind nach Maschinenrichtlinie/Maschinenverordnung, DIN EN 1093-9 und DIN 33893-2 folgende Daten und Ergebnisse zu dokumentieren:

- a. Verweis auf die angewendeten Normen und auf die entsprechenden Typ C-Normen;
- b. Beschreibung der geprüften Maschine (Hersteller, Modell, Typ, Version, Größe, Jahr der Herstellung, Seriennummer) und für jede zusätzliche Ausrüstung;
- c. Beschreibung des Prüfraums, Zeichnung mit Maßen und Position der Maschine;
- d. Betriebsdaten während der Prüfung einschließlich der verwendeten Maschinenwerkzeuge, der Werkstückabmessungen und der bearbeiteten Materialien;
- e. Beschreibung der Absaugung der Maschine (Typ, Betriebsdaten und Luftvolumenstrom, lichter Durchmesser, mittlere Luftgeschwindigkeit und die sich einstellende statische Druckdifferenz bei angeschlossener Maschine, am Anschlusspunkt der Maschine);
- f. Beschreibung der Messverfahren einschließlich Lage der Messpunkte und des gemessenen luftverunreinigenden Stoffs;
- g. verwendete Messgeräte und ihr neuestes Kalibrierdatum;
- h. Umgebungsdaten (Temperatur, relative Feuchte, Luftdruck);
- i. Beschreibung der Verfahren (Liste der Normen etc.) zur Bestimmung der Konzentration
- j. Anzahl der durchgeführten Prüfungen;
- k. gemessene Konzentrationen an allen festgelegten Punkten;
- l. Konzentrationsparameter des luftverunreinigenden Stoffs  $P_{cr}$ , Mittelwert und 95 % Konfidenzintervall;
- m. Bemerkungen zu Abweichungen von relevanten Normen;
- n. Name und Adresse des Prüflabors;
- o. Name der verantwortlichen prüfenden Person;
- p. Prüfdatum;
- q. zusätzliche Bemerkungen, falls erforderlich
- r. Festlegung der Betreiberinformationen nach Maschinenrichtlinie/Maschinenverordnung sowie die Eigenschaften der Auffang-, Filterungs- oder Ableitungseinrichtung für die Betriebsanleitung mit folgenden Angaben [17]: Angabe zur Wirksamkeit und Angaben zu den Bedingungen, die zu beachten sind, damit ihre Wirksamkeit im Zeitverlauf durch Wartung und regelmäßige Prüfungen erhalten bleibt, besonders Volumenstrom-, Strömungsgeschwindigkeit und Unterdruckangaben.

## 4 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 sowie Erkenntnissen aus dem Berufskrankheitengeschehen und ist in Zusammenarbeit mit der Abteilung Holz- und Verbundwerkstoffbearbeitung des Instituts für Werkzeugmaschinen der Universität Stuttgart, dem Referat Gefahrstoffemission des Fachbereichs Gefahrstoffe, Umgang und Schutzmaßnahmen des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung sowie dem Bereich Gefahrstoffe der Hauptabteilung Prävention der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft erarbeitet worden.

Es soll die Hersteller von CNC-Bearbeitungszentren zur Holzbearbeitung dabei unterstützen, die Risikobeurteilung durchzuführen und die Anforderungen der EU-Maschinenrichtlinie/Maschinenverordnung umzusetzen.

Durch die Angabe von quantitativen Staubemissionen von Holzbearbeitungszentren ist es für den Betreiber möglich, emissionsarme Maschinen zu beschaffen, um dem Minimierungsgebot nach § 7 GefStoffV nachzukommen. Sofern für die Maschine keine Angaben zu Staubemissionen vorhanden sind, können Käuferinnen und Käufer vertraglich eine Prüfung auf Basis dieser Fachinformation vereinbaren.

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 Vorschriften zu einsehen.

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

Diese „Fachbereich AKTUELL“ FBHM-103 ersetzt die gleichnamige Fassung, herausgegeben 18.02.2019.

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

## Literaturverzeichnis

- [1] Güzel, K.; Kimmelmann, M.: CNC-Bearbeitungszentren für die Holzbearbeitung 2017. In HOB – Die Holzbearbeitung (2017) 10, S. 16-35
- [2] Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 26.11.2010 (BGBl. I S. 1643,1644), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 02. Dezember 2024 (BGBl. 2024 I S. 384).
- [3] Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 553: Holzstaub. Ausgabe Juli 2022, GMBI 2022, S. 950-964 [Nr.42] vom 12.12.2022 zuletzt geändert und ergänzt im GMBI 2025, S. 138-144 v. 28.2.2025 [Nr.7]
- [4] 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 7 des Gesetzes vom 27.Juli 2021 (BGBl. I S. 3146).
- [5] 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 L2024/2749 vom 08.11.2024.
- [6] DIN EN ISO 12100: Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung, Ausgabe 2011-03, DIN Media
- [7] DIN EN 1093-9: Sicherheit von Maschinen – Bewertung der Emission von luftgetragenen Gefahrstoffen – Teil 9: Konzentrationsparameter des luftverunreinigenden Stoffes, Prüfraumverfahren. Ausgabe 2008-11, DIN Media
- [8] DIN EN 481: Arbeitsplatzatmosphäre; Festlegung der Teilchengrößenverteilung zur Messung luftgetragener Partikel. Ausgabe 1993-09, DIN Media
- [9] DIN 33893-2: Staubemission technischer Arbeitsmittel – Bewertung der Emission luftgetragener Gefahrstoffe – Teil 2: Konzentrationsparameter des luftverunreinigenden Stoffes; stationär betriebene Holzbearbeitungsmaschinen. Ausgabe 1997-11, DIN Media
- [10] DIN EN 60335-2-69 Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-69: Besondere Anforderungen für Staub- und Wassersauger einschließlich kraftbetriebener Bürsten für industrielle und gewerbliche Zwecke, Ausgabe 2015-07, DIN Media
- [11] VDI-Richtlinie 2265: Feststellung der Staubsituation am Arbeitsplatz zur gewerbehygienischen Beurteilung. Ausgabe: 1980-10, VDI, zurückgezogen
- [12] DGUV Information 213-541: Analysenverfahren zur Bestimmung von Holzstaub. Ausgabe Oktober 2006.
- [13] DIN EN 622-5: Faserplatten – Anforderungen – Teil 5: Anforderungen an Platten nach dem Trockenverfahren (MDF); Ausgabe 2010-03, DIN Media
- [14] DIN EN ISO 19085-1: Holzbearbeitungsmaschinen – Sicherheit – Teil 1: Gemeinsame Anforderungen. Ausgabe 2021-07, DIN Media
- [15] ISO 2602: Statistische Auswertung von Prüf-ergebnissen; Schätzung des Erwartungswertes; Konfidenzintervall; Ausgabe 1980-02, DIN Media
- [16] Internet: <http://www.dguv.de/fb-holzundmetall> Publikationen oder [www.bghm.de](http://www.bghm.de), Webcode: <626>
- [17] Verordnung (EG) 2023/1230 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Juni 2023 über Maschinen und zur Aufhebung der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und der Richtlinie 73/361/EWG des Rates Nr. L 165/1 vom 29.06.2023 im Amtsblatt der Europäischen Union

## Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1 – HOLZ-HER GmbH
- Abbildung 2 – BGHM, ABTHM, SG HOLZ

## Anlage 1: Messbedingungen zur Beurteilung der Holzstaubemission für eine 3-Achs-Bearbeitung plattenförmiger Werkstücke auf CNC- Bearbeitungszentren

Arbeitsgang	Nut- und Fräsbearbeitung	
Werkstückwerkstoff	Werkstoff	unbeschichtete, mitteldichte Holzfaserplatte (MDF) nach EN 622-5
	Länge	1350 mm bzw. größtmögliches Werkstück
	Breite	1000 mm bzw. größtmögliches Werkstück
	Dicke	19 mm
	Dichte, Feuchte	$700 \pm 30 \text{ kg/m}^3$ ; $8 \pm 2 \%$
Werkzeug	Art	Schaftfräser
	Durchmesser	$D = 25 \text{ mm}$ bzw. nächstmöglicher Durchmesser
	Schneidenanzahl	$Z \geq 2$
	Einstell- und Achswinkel	0 und $180^\circ$ , gerade Schneiden
	Schneidenlänge	$L \geq 2D$
Maschine	Schneidenzustand	vor den Messungen neu bzw. neu geschärft
	Drehzahl	max. zulässige Werkzeugdrehzahl gemäß Werkzeug/Maschine
	Vorschub	max. mögliche Vorschubgeschwindigkeit gemäß Werkzeug/Maschine
	Zeitspanvolumen	$> 160.000 \text{ cm}^3/\text{h}$
	Zerspanungszeit-Messzeitverhältnis	$\geq 0,75$
Absaugung	Aufspannposition	an der äußersten Position der gewählten Maschinenseite
	Luftgeschwindigkeit am Anschlussstutzen	$20 \pm 1 \text{ m/s}$
Arbeitsgang	A	Nutbearbeitung durchgehend
	B	Formatbearbeitung rundum im Gleichlauf
Arbeitsablauf	1	Nutbearbeitung nach Arbeitsgang A in x-Richtung (abwechselnd von links nach rechts und von rechts nach links), Werkstückwechsel
	2	Formatbearbeitung nach Arbeitsgang B, $A_z \geq 2,3 \text{ cm}^2$ Das Werkstück darf bis auf 50% der anfänglichen kürzesten Kantenlänge bearbeitet werden.
	3	Werkstückwechsel
	3	Nutbearbeitung nach Arbeitsgang A in y-Richtung (abwechselnd von vorne nach hinten und von hinten nach vorne)
	4	
Messgeräte	Anzahl	4
Messpositionen	Höhe	1650 mm
	Lage	<p>Abbildung 4</p>
	Pos 1	mittig vor dem aufgespannten Werkstück 500 mm vor Kapselung bzw. Maschinentisch
	Pos 2, Pos 3	im Abstand von $a = 1000 \text{ mm}$ von der mittleren Werkstückspannposition 500 mm vor der Kapsel, bzw. vor der durch die Bewegung des nächstliegenden Maschinenteils festgelegten Grenze
	Pos 4	mittig hinter dem aufgespannten Werkstück 500 mm vor der Kapsel, bzw. vor der durch die Bewegung des nächstliegenden Maschinenteils festgelegten Grenze

## Impressum

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  
im Fachbereich Holz und Metall der DGUV:  
<https://www.dguv.de/fb-holzundmetall/index.jsp>  
Die Fachbereiche der DGUV werden von den  
Unfallkassen, den branchenbezogenen  
Berufsgenossenschaften sowie dem  
Spitzenverband DGUV selbst getragen. Für den  
Fachbereich Holz und Metall ist die BGHM der  
federführende Unfallversicherungsträger und damit  
auf Bundesebene erster Ansprechpartner in  
Sachen Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit  
für Fragen zu diesem Gebiet.