

209-044

DGUV Information 209-044



Holzstaub

Impressum

Herausgegeben von:

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

Ausgabe: Februar 2019

DGUV Information 209-044
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder
unter www.dguv.de/publikationen

Bildnachweis

Titelbild und Abb. 6, 8: ©Medienglanz - Andreas Poecking;
Abb. 1: ©Scheuch LIGNO GmbH;
Abb. 2: ©Höcker Polytechnik GmbH;
Abb. 4: ©BG Bau;
Abb. 5: ©ernsthermann - stock.adobe.com;
Abb. 3, 7, 17: ©BGHM;
Abb. 9, 13: ©DGUV;
Abb. 10, 15: ©Nilfisk GmbH;
Abb. 11: ©Schuko, H. Schulte-Südhoff GmbH;
Abb. 12: ©Mirka GmbH;
Abb. 14: ©Al-Ko Therm GmbH;
Abb. 16: ©ISO K^o - photography - stock.adobe.com;

Holzstaub

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
Vorwort	5	6 Organisatorische Maßnahmen	21
1 Anwendungsbereich	6	6.1 Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz	21
2 Definitionen	7	Reinigung der Werkstatt	21
Absauganlagen	7	6.2 Betriebsanweisung und Unterweisung	22
a) Filteranlagen	7	6.3 Arbeitsmedizinische Vorsorge	22
b) Entstauber	7	6.3.1 Hartholzstäube	22
c) Ortsveränderliche Entstauber	8	6.3.2 Holzstäube	22
d) Industriestaubsauger	8	7 Persönliche Schutzmaßnahmen	23
Filtermaterialklassifizierung	8	Atenschutz	23
Holzstaub	9	Hautschutz	24
Staubfraktionen	9	8 Wirksamkeitskontrolle	25
Staubgeminderter Arbeitsbereich	9	8.1. Wiederkehrende Kontrolle	25
3 Gefährdungen durch Holzstaub	10	9 Literatur- und Quellenverzeichnis	28
4 Pflichten und Schutzmaßnahmen aus der Gefahrstoffverordnung	11	10 Glossar	29
Informationsermittlung und	11	Anhang 1	
Gefährdungsbeurteilung	11	Einstufung von Holzstäuben	30
Minimierungsgebot	11	Anhang 2	
Gefahrstoffverzeichnis	12	Gleichzeitigkeitstabelle	31
Arbeitsplatzmessungen	12	Anhang 3	
Geeignete Arbeitsmittel	12	Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung –	
Pflicht zur Unterweisung	13	Beispiel	32
Handhabung und Beförderung	13	Anhang 4	
Lagerung und Entsorgung	13	Bedingungen für staubgeminderte Arbeitsbereiche	
5 Technische Schutzmaßnahmen	14	an stationären Maschinen nach TRGS 553	42
5.1. Absaugung stationärer Maschinen	14		
und Arbeitsbereiche	14		
Kapselung mit Absaugung	14		
Absaugung an der Entstehungsstelle	15		
Maschinen mit erhöhtem Staubaustritt	16		
Holzstaubgeprüfte Maschinen	16		
5.2. Absaugung von handgeführten	16		
Elektrowerkzeugen	16		
Empfehlungen der Unfallversicherungsträger	17		
5.3. Absaugung an Handschleifarbeitsplätzen	18		
5.4. Absauganlagen mit Luftrückführung	19		

Vorwort

Die vorliegende DGUV Information kann als Praxishilfe für die Erstellung der Gefährdungsbeurteilung herangezogen werden. Der Aufbau entspricht den Anforderungen der Gefahrstoffverordnung und der TRGS 553 „Holzstaub“ in Bezug auf die Informationsermittlung über Gefährdungen durch Holzstaub (Abschnitt 3), die zu ergreifenden Schutzmaßnahmen (Abschnitte 4 - 7) und eine verifizierende Wirksamkeitskontrolle (Abschnitt 8).

Für die effektive Stauberfassung an Holzbearbeitungsmaschinen ist die Schnittstelle zwischen Maschine und Absaugung wesentlich. In der Regel bedeutet dies, dass die Holzbearbeitungsmaschinenhersteller eine Anforderung an die Mindestluftgeschwindigkeit (erfahrungsgemäß 20 m/s; maximal 28 m/s)/den Mindestluftvolumenstrom und den benötigten statischen Unterdruck (maximal 1500 Pa) vorgeben. Höhere Luftgeschwindigkeiten und statische Unterdrücke sind technisch zwar machbar, in der Realität für Standardabsauganlagen aber nicht üblich.

Auch für den Betreiber gilt, dass er durch geeignete Verhaltensregeln (z. B. Vermeidung des Einsatzes von Druckluftpistolen) und allgemeine Ordnung und Sauberkeit wesentlich zur Verringerung der Staubbelastung in der Werkstatt beiträgt.

Geprüfte Maschinen mit Prüfzeichen, zum Beispiel „holzstaubgeprüft“, entbinden den Betreiber nicht davon, eine qualifizierte Gefährdungsbeurteilung zur Ermittlung der Menge des freigesetzten Staubs durchzuführen.

Natürlich müssen der Holzbearbeitungsmaschinenhersteller die Stauberfassung, der Absauganlagenhersteller die Absaugleistung und der Betreiber Sauberkeit und Ordnung optimieren, um die Staubbelastung maximal zu reduzieren. Wenn Betreiber oder Hersteller ihre Verantwortung dafür nicht wahrnehmen, können die jeweils anderen genannten Beteiligten die Mehrbelastung durch höhere Anstrengungen nicht ausgleichen!

1 Anwendungsbereich

Anwendungsbereich

Diese DGUV Information gilt für alle Betriebe, die Holz und Holzwerkstoffe – soweit dabei Holzstaub entsteht – bearbeiten oder verarbeiten, sowie für Tätigkeiten im Gefahrenbereich von Holzstäuben (z. B. Arbeiten an Holzbearbeitungsmaschinen und -anlagen, Wechseln von Filterelementen, Einfahren in Silos). Sie soll die Unternehmen bei der Erstellung der Gefährdungsbeurteilung zu den Gesundheitsgefahren durch Holzstaub unterstützen.

Bei der Beschreibung der Maßnahmen werden die aktuellen Anforderungen der Gefahrstoffverordnung und der dazugehörigen technischen Regeln zusammengefasst und erklärt. Für holzbe- und -verarbeitende Unternehmen steht dabei die TRGS 553 „Holzstaub“ von August 2008 im Vordergrund.

Ziel ist die Einhaltung von max. 2 mg Holzstaub pro m³ Raumluft als einatembarer Staub (E-Fraktion, als Schichtmittelwert) bei allen Tätigkeiten. Arbeitsbereiche und Tätigkeiten, bei denen diese Konzentration eingehalten wird, gelten als **staubgemindert**.

Die in dieser DGUV Information beschriebenen Schutzmaßnahmen haben sich in der Praxis bewährt. Andere ebenso wirksame Maßnahmen werden damit nicht ausgeschlossen.

Ausschluss

Eine Übertragbarkeit der vorgestellten Schutzmaßnahmen auf Stäube aus anderen Materialien ist nicht zwingend gegeben. Holzstaub gehört zu den Stäuben mit grober Körnung und geringer Dichte.

Holzstaub und Holzspäne sind brennbar. Holzstaub ist im Gemisch mit Luft außerdem explosionsfähig. Auf diese Eigenschaften geht die DGUV Information 209-045 „Absauganlagen für Holzstaub und -späne, Brand- und Explosionsschutz“ näher ein. In der vorliegenden Schrift werden diese Eigenschaften nur erwähnt.

Neben dem klassischen Vollholz werden auf Holzbearbeitungsmaschinen häufig auch beschichtete Holzwerkstoffe oder holzähnliche Werkstoffe oder Verbundwerkstücke bearbeitet. Dabei fallen neben Holzstaub zum Beispiel auch Kunststoffstäube, Leichtmetallstäube, Reststoffe von Klebern und Lackstäube an. Die vorliegende DGUV Information behandelt ausschließlich Gesundheitsgefährdungen durch Holzstäube. Gefährdungen durch andere, eventuell mitentstehende, Stäube oder Freisetzen müssen gesondert betrachtet werden.

2 Definitionen

Absauganlagen

Absauganlagen für Holzstaub und -späne haben die Aufgabe, Holzbearbeitungsmaschinen abzusaugen, das abgesaugte Staub-Späne-Gemisch zu fördern, abzuscheiden und zeitweilig zu lagern, zum Beispiel in einem Silo. Absauganlagen können unterteilt werden in Filteranlagen, Entstauber, ortsveränderliche Entstauber und Industriestaubsauger.

a) Filteranlagen

Filteranlagen haben im Gegensatz zu Entstaubern eine Abluft/Rückluft-Weiche. Über die Reststaubgehaltsüberwachung kann die Anlage Störfälle erkennen und die abgesaugte Luft nach außen leiten. Im Sommer muss die abgesaugte Luft ins Freie abgegeben und im Winter kann durch Rückführung der gereinigten Luft die Wärme zurückgewonnen werden.



Abb. 1 Filteranlage

Technisch haben diese Anlagen gegenüber Entstaubern Vorteile bei der Abscheidung von groben Spänen, da der Beruhigungsbereich im Vorabscheider und der Abstand zwischen den Filterelementen größer ist. Die Filteranlagen haben auch eine bessere Luftleistung und Filterstandzeit.

b) Entstauber

Bei Entstaubern nach DIN EN 16770 handelt es sich um Geräte, mit denen Holzstaub und Späne von stationären Holzbearbeitungsmaschinen abgesaugt werden können. Für die Absaugung von groben Hobelspänen oder Hack-schnitzeln sind die Geräte wegen ihrer kompakten Bauweise und des damit verbundenen, schlechten Vorabscheideverhaltens nur begrenzt einsetzbar. Die Geräte dürfen nur im Arbeitsraum aufgestellt werden (siehe Abb. 2).



Abb. 2 Entstauber

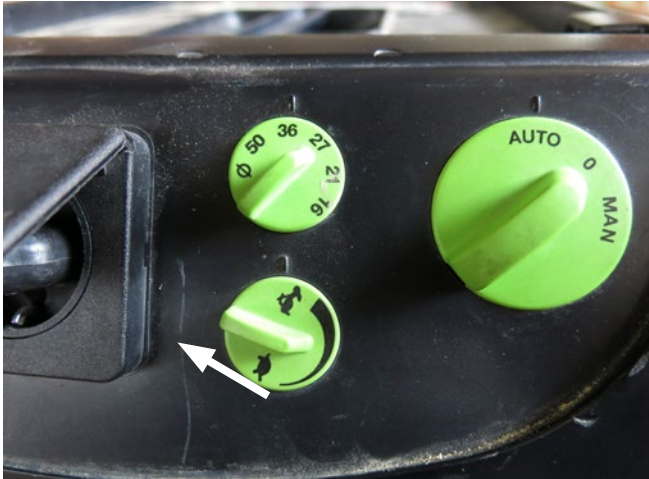


Abb. 3 Warnvorrichtung

c) Ortsveränderliche Entstauber

Nach DIN EN 60335-2-69 ist ein ortsveränderlicher Entstauber eine Saugmaschine mit Filter, die eine Handmaschine oder die Umgebung eines Arbeitsvorgangs, bei dem Staub entsteht, absaugen kann. Im Unterschied zum Industriestaubsauger besitzt ein ortsveränderlicher Entstauber eine Warnvorrichtung, die anzeigt, wenn der Mindestvolumenstrom unterschritten wird. Der Entstauber verfügt außerdem über einen elektrischen Anschluss für die Bearbeitungsmaschine, sodass er automatisch mit der Maschine startet.

Mit diesen beiden Einrichtungen ist gewährleistet, dass die Bearbeitungsmaschine immer ausreichend abgesaugt wird. Für das Absaugen von Holzbearbeitungsmaschinen muss mindestens ein Gerät der Staubklasse M eingesetzt werden, das auch die Anforderungen nach DGUV Information 209-084 für brennbare Stäube erfüllt. Mit ortsveränderlichen Entstaubern darf auch abgelagerter Staub aufgesaugt werden.

d) Industriestaubsauger

Ein Industriestaubsauger nach DIN EN 60335-2-69 ist eine Saugmaschine mit Filter, die ausschließlich zum Aufsaugen von abgelagertem Staub konstruiert ist. Mit einem Industriestaubsauger dürfen keine handgeführten Elektrowerkzeuge abgesaugt werden, da entsprechende Warneinrichtungen fehlen! Zur Reinigung nicht benutzter Elektrowerkzeuge oder stationärer Holzbearbeitungsmaschinen ist ein Industriestaubsauger aber sehr gut



Abb. 4 Industriestaubsauger

geeignet. Zum Aufsaugen hat die Maschine meistens ein Sauggeschirr. Einige Modelle sind auch dazu geeignet Flüssigkeiten aufzusaugen. Für die Reinigung von Holzwerkstätten muss mindestens ein Gerät der Staubklasse M eingesetzt werden, das auch die Anforderungen nach DGUV Information 209-084 für brennbare Stäube erfüllt.

Filtermaterialklassifizierung

Nach DIN EN 60335-2-69 AA22.201 werden für die Abscheidung eines Filtermaterial 3 Staubklassen unterschieden:

- L (leichte Gefährdung)
- M (mittlere Gefährdung)
- H (hohe Gefährdung)

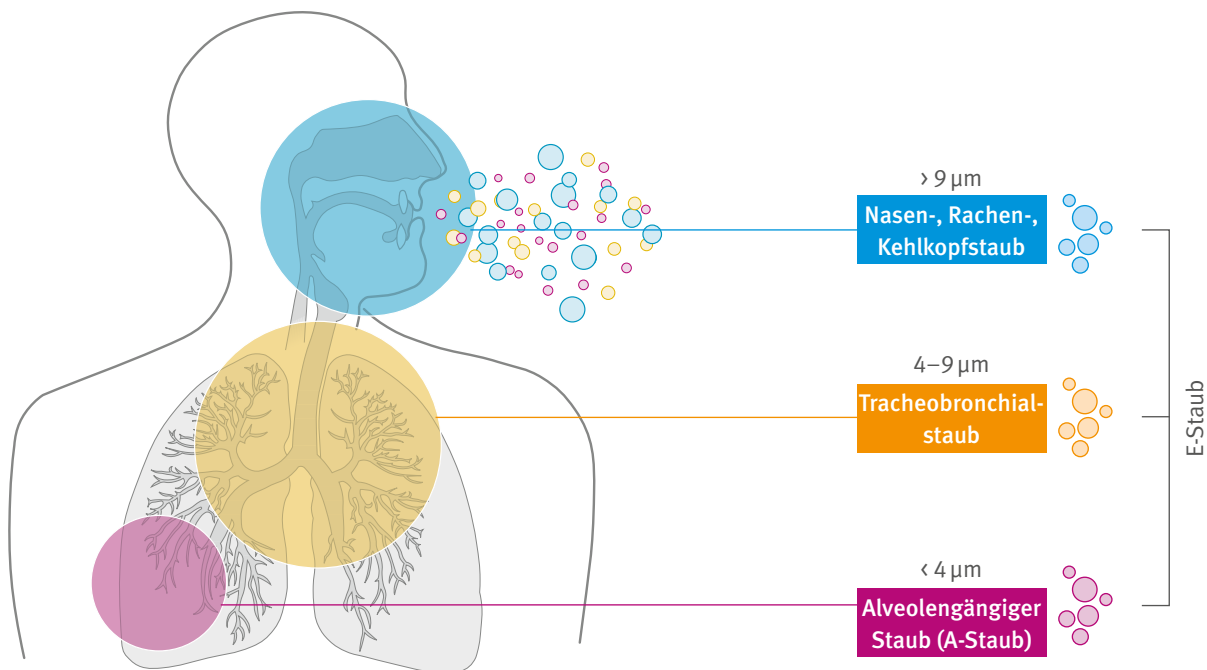


Abb. 5 Gefahrstoffaufnahme über die Atmung

Holzstaub

Von Staub spricht man bei Partikeln mit einer Größe $\leq 0,5 \text{ mm}$. Bei größeren Partikeln spricht man von Spänen und bei 15 mm Länge und mehr von Hackschnitzeln. Bei jedem zerspanenden Arbeitsgang fallen Späne und Staub an, bei Schleifarbeiten ausschließlich Staub.

Staubfraktionen

Holzstaub in der Raumluft wird gravimetrisch gemessen (siehe auch DGUV Information 213-541 „Verfahren zur Bestimmung von Holzstaub“). Bei der Messung von Staub werden die Partikel nach Korngröße in die verschiedenen Fraktionen (Anteil am Gesamtstaub) unterteilt. Wegen der kritischen Wirkung von Holzstaub auf die oberen Atemwege wird die einatembare Fraktion (E-Fraktion) bestimmt. Diese Fraktion ist der Massenanteil aller Schwebstoffe, die durch Mund und Nase eingeatmet werden können und umfasst überwiegend Partikel mit einem Durchmesser kleiner 0,1 mm.

Staubgeminderter Arbeitsbereich

Nach dem derzeitigen Stand der Technik kann bei der überwiegenden Anzahl der Anlagen beziehungsweise Arbeitsplätze als Schichtmittelwert eine Konzentration von Holzstaub in der Luft von 2 mg/m^3 oder weniger eingehalten werden. Entsprechende Arbeitsbereiche gelten als staubgemindert.

3 Gefährdungen durch Holzstaub

Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber müssen feststellen, ob bei Tätigkeiten Gefahrstoffe entstehen und die von ihnen ausgehende Gefährdung beurteilen.

Drei wesentliche Gefährdungen beim Umgang mit Holzstaub können zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen:

- Einige Holzarten haben eine krebserregende Wirkung (siehe Anhang 1) und bei allen restlichen Holzarten besteht der Verdacht einer krebserregenden Wirkung (siehe TRGS 905).
- Einige Holzarten haben eine sensibilisierende Wirkung (siehe Anhang 1 oder TRGS 907).
- Holzstaub ist brennbar und im Gemisch mit Luft explosionsfähig. Explosionsfähige Gemische kommen aber fast nur im Inneren von Filtern und Silos vor. (Diese Gefährdung ist nicht Gegenstand dieser DGUV Information, siehe dazu DGUV Information 209-045.)

Zusätzlich können an und in Silos Personen gefährdet werden durch

- Abstürzen nach außen oder nach innen,
- Versinken im Spänegut,
- Verschütten durch auslaufendes oder nachrutschendes Spänegut innerhalb oder außerhalb des Silos.

(Diese Gefährdungen sind nicht Gegenstand dieser DGUV Information, siehe dazu DGUV Information 209-083.)

Hinweis: Holzstaub entsteht bei jeder spanenden Bearbeitung – besonders beim Schleifen – von Holz, Holzwerkstoffen oder Holzverbundstoffen durch Maschinen oder Handarbeit. Bei der Handhabung von Roh- oder Fertigteilen sowie beim Wechseln von Staubsammelsäcken der Absauganlage oder bei der Reinigung der Werkstatt kann ohne getroffene Schutzmaßnahmen abgelagerter Holzstaub in der Raumluft verteilt werden.

4 Pflichten und Schutzmaßnahmen aus der Gefahrstoffverordnung

Im Gegensatz zum Ausgangsprodukt „Holz“ oder „Holzwerkstoff“ handelt es sich bei Holzstaub um einen Gefahrstoff nach Gefahrstoffverordnung. Holzstaub entsteht erst bei der spanenden Bearbeitung von Holz oder Holzwerkstoffen im Betrieb. Daher erhalten Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen vom Lieferanten kein Sicherheitsdatenblatt, aus dem die beim Umgang mit Holzstaub notwendigen Schutzmaßnahmen hervorgehen. Sie müssen deshalb die möglichen Gefährdungen und die erforderlichen Schutzmaßnahmen selbst ermitteln.

Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung

Laut Gefahrstoffverordnung § 6 (1) müssen Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen alle Gefährdungen der Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten unter folgenden Gesichtspunkten beurteilen:

1. gefährliche Eigenschaften der Stoffe oder Gemische, einschließlich ihrer physikalisch-chemischen Wirkungen
2. Informationen des Lieferanten zum Gesundheitsschutz und zur Sicherheit, insbesondere im Sicherheitsdatenblatt
3. Art und Ausmaß der Exposition unter Berücksichtigung aller Expositionswege; dabei sind die Ergebnisse der Messungen und Ermittlungen nach § 7 Absatz 8 zu berücksichtigen.
4. Möglichkeiten einer Substitution
5. Arbeitsbedingungen und Verfahren, einschließlich der Arbeitsmittel und der Gefahrstoffmenge
6. Arbeitsplatzgrenzwerte und biologische Grenzwerte
7. Wirksamkeit der ergriffenen oder zu ergreifenden Schutzmaßnahmen
8. Erkenntnisse aus arbeitsmedizinischen Untersuchungen nach der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge

Bei der Gefährdungsbeurteilung müssen außerdem Tätigkeiten berücksichtigt werden, bei denen auch nach Ausschöpfung sämtlicher technischer Schutzmaßnahmen die Möglichkeit einer Gefährdung besteht. Dies gilt insbesondere für Instandhaltungsarbeiten, einschließlich Wartungsarbeiten (GefStoffV § 6 [5]).

Zur Durchführung einer umfassenden Gefährdungsbeurteilung ist ausreichende Fachkunde erforderlich. Verfügen Arbeitgeberinnen oder Arbeitgeber nicht selbst über die entsprechenden Kenntnisse, müssen sie sich fachkundig beraten lassen. Fachkundig können besonders die Fachkraft für Arbeitssicherheit und die Betriebsärztin oder der Betriebsarzt sein (GefStoffV § 6 [11]).

Minimierungsgebot

Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen müssen Gefährdungen der Gesundheit und der Sicherheit der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen ausschließen. Ist dies nicht möglich, müssen sie sie auf ein Minimum reduzieren (GefStoffV § 7 [4]). Bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen der Kategorie 1A oder 1B, für die kein Arbeitsplatzgrenzwert bekannt gegeben worden ist, müssen Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber ein geeignetes, risikobezogenes Maßnahmenkonzept anwenden, um das Minimierungsgebot umzusetzen. (GefStoffV § 10 [1]). Auch die TRGS 553 formuliert ein entsprechendes Minimierungsgebot unter Nr. 1 Satz 3: Auch bei Einhaltung des Standes der Technik ist ein Gesundheitsrisiko, insbesondere ein Krebsrisiko, nicht gänzlich auszuschließen. Weitergehende Maßnahmen zur Minimierung der Holzstaub-Konzentration sind daher anzustreben.

Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen müssen die Anzahl der exponierten Beschäftigten sowie die Dauer und Höhe der Exposition gegenüber Holzstaub begrenzen. Die mit Holzstaub belasteten Arbeitsbereiche dürfen nur den Beschäftigten zugänglich gemacht werden, die sie zur Ausübung ihrer Arbeit betreten müssen.

Die Arbeitsbereiche müssen abgegrenzt, Warn- und Sicherheitszeichen und die Verbotszeichen „Zutritt für Unbefugte verboten“ und „Rauchen verboten“ müssen angebracht werden.

Tätigkeiten mit Holzstaub dürfen nur von fachkundigen oder besonders unterwiesenen Personen ausgeführt werden (GefStoffV § 8 [1] und [7], § 9 [6], § 10 [3]).

Nach der Gefahrstoffverordnung muss die Holzstaubbelastung auf ein Minimum reduziert werden. Das ist mit geeigneten Verfahren, die dem Stand der Technik entsprechen, und technischen sowie organisatorischen Maßnahmen zu erreichen (GefStoffV § 7 [4]).

Gefahrstoffverzeichnis

Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber müssen ein Gefahrstoffverzeichnis erstellen. Holzstaub muss in das Verzeichnis aufgenommen werden (GefStoffV § 6 [12]).

Arbeitsplatzmessungen

Ergeben sich aus der Gefährdungsbeurteilung der Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber Gefährdungen durch Holzstaub, sind Schutzmaßnahmen erforderlich. Die Wirksamkeit der ergriffenen technischen Schutzmaßnahmen muss durch Arbeitsplatzmessungen oder durch andere geeignete Methoden zur Ermittlung der Exposition geprüft werden (GefStoffV § 7 [8] bis [11]).

Hinweis: Messungen dürfen ausschließlich von fachkundigen Personen durchgeführt werden. Es ist empfehlenswert, eine akkreditierte Messstelle mit der Messung zu beauftragen.

Staubgeminderter Arbeitsbereich nach TRGS 553

Nach dem derzeitigen Stand der Technik kann bei der überwiegenden Anzahl der Anlagen oder Arbeitsplätze als Schichtmittelwert eine Konzentration für Holzstaub in der Luft von 2 mg/m³ oder weniger eingehalten werden. Entsprechende Arbeitsbereiche gelten als staubgemindert. Nach TRGS 553 Abschnitt 4.1 sind damit Kontrollmessungen in diesen Arbeitsbereichen nicht erforderlich. **Die regelmäßige Kontrolle der Wirksamkeit der Absaugung durch Luftvolumenstrommessungen oder andere technische Maßnahmen bleiben davon unberührt.**

Geeignete Arbeitsmittel

Alle Arbeitsmittel und Maschinen müssen für Tätigkeiten mit Holzstaub geeignet sein (GefStoffV § 8 [1] u. a.).

Praxistipp Geeignete Arbeitsmittel

Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen können davon ausgehen, dass die verwendeten Arbeitsmittel geeignet sind, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Die Bearbeitung von Holz oder holzähnlichen Werkstoffen ist im Abschnitt „Bestimmungsgemäße Verwendung“ der Bedienungsanleitung vom Hersteller freigegeben.
- Die Bearbeitungsmaschinen und die handgeführten Elektrowerkzeuge sind absaugbar und werden nur mit einer wirksamen Absaugung betrieben.
- Alle in der Bedienungsanleitung aufgeführten Schutzmaßnahmen werden eingehalten.

Praxistipp Verzeichniseintrag

Bezeichnung	Einstufung	Mengen	Arbeitsbereiche
Hartholzstaub	Kann bei Einatmen Krebs erzeugen. Kann die Atemwege reizen. (Hinweis: Für alle anderen Hölzer: Kann vermutlich Krebs erzeugen.)	Standort und Lagervolumen: Aufzählung aller • dezentralen Entstauber, • Filteranlagen, • Silos, • Lagerbereiche für Staubsammelsäcke.	Arbeitsbereiche: • stationäre Holzbearbeitungsmaschinen • handgeführte Elektrowerkzeuge • Handschleifarbeitsplätze • Lagerbereiche

Pflicht zur Unterweisung

Alle Betroffenen müssen zu den Gefahren des Holzstaubs und zu den ergriffenen Schutzmaßnahmen unterwiesen werden.

Praxistipp Unterweisung

Zur Unterweisung gehören hygienische Regeln. Die Beschäftigten müssen bei Reinigungsarbeiten die Verwendung von Industriestaubsaugern und ortsveränderlichen Entstaubern kennen und anwenden. Es ist sinnvoll, das Wechseln von Staubsammelsäcken aus Absauganlagen (auch ortsveränderliche Entstauber und Industriestaubsauger) sowie die Wartung der Anlagen wenigen darin unterwiesenen Beschäftigten zu übertragen. Kundenverkehr sollte in allen Arbeitsbereichen unterbunden werden, allein schon aufgrund der laufenden Maschinen!

Handhabung und Beförderung

Die sichere Beförderung und Handhabung von Holzstaub muss in verschließbaren Behältern erfolgen (GefStoffV § 8 [4]).

Praxistipp Handhabung Staubsammelsäcke

Holzstaub kann durch Luftbewegungen aufgewirbelt werden.

- Staubsammelsäcke vor Entnahme sofort schließen.
- Offene Behälter mit Holzstaub vor dem Transport verschließen.
- Sammelsäcke nicht überfüllen.

Lagerung und Entsorgung

Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber müssen sicherstellen, dass Holzstaub sachgerecht gelagert und entsorgt wird. Dafür müssen verschließbare Behälter verwendet werden.

Es muss sichergestellt werden, dass Holzstaub abgeschlossen oder so aufbewahrt oder gelagert wird, dass nur fachkundige und zuverlässige Personen Zugang haben. Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber müssen wirkungsvolle Vorkehrungen treffen, um Missbrauch oder Fehlgebrauch zu verhindern (GefStoffV § 8 [4], [5], [7]).

Praxistipp Lagerung von Holzstaub

- Lagerung nur in geschlossenen Behältern oder in fest zugebundenen Sammelsäcken
- Achtung: Geräte, in die ein Staubsammelbeutel einzulegen ist, sind nur mit Staubsammelbeutel zu betreiben, da sonst der im Gerät abgeschiedene Staub nicht gefahrlos entnommen werden kann. Entsprechend der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV § 4, § 9 [2] und § 10 [1]) sind Maschinen und Geräte so auszuwählen und zu betreiben, dass möglichst wenig Staub freigesetzt wird. Filterbeutel, -säcke oder -behälter dürfen daher nicht wiederverwendet werden, da bei ihrer Entleerung große Staubmengen freigesetzt werden. Das gilt auch für von der Herstellfirma als wiederverwendbar gekennzeichnete Filterbeutel und -säcke (siehe auch DGUV Information 209-084).



Abb. 6 Handhabung von Staubsammelsäcken

5 Technische Schutzmaßnahmen

Holzstaub muss an der Entstehungsstelle möglichst vollständig erfasst, wirksam abgesaugt und staubfrei befördert werden.

5.1 Absaugung stationärer Maschinen und Arbeitsbereiche

Stationäre Maschinen müssen nach TRGS 553 grundsätzlich abgesaugt werden. Ausnahmen, in denen auf eine Absaugung verzichtet werden kann, regelt TRGS 553 in Abschnitt 4.2:

„...wenn sich aus der Gefährdungsbeurteilung für die (spanabhebende) Bearbeitung an Maschinen und Anlagen auf Grund

1. des geringen Austritts von einatembarem Holzstaub,
2. deren Aufstellung bzw. Position im Betrieb oder im Freien,
3. der geringen Zerspanungsleistung oder
4. der geringen Laufzeiten

insgesamt eine Exposition der Beschäftigten ergibt, bei der eine Konzentration für Holzstaub in der Luft 2 mg/m^3 oder weniger als Schichtmittelwert eingehalten wird.“



Beispiele für solche Maschinen und Anlagen sind in TRGS 553 Anlage 3 aufgeführt.

Kapselung mit Absaugung

Der Betreiber von Maschinen sollte vorzugsweise abgesaugte, gekapselte Maschinen einsetzen. Wenn eine Kapselung (z. B. wegen Handvorschubs) nicht möglich ist, kann eine Maschine mit Absaugung an der Entstehungsstelle eingesetzt werden.

Bei Maschinen mit vollständiger Kapselung ist die Bedienperson von den Bearbeitungswerkzeugen und damit von der Staubentstehungsstelle durch die Kapsel getrennt. Dadurch wird eine sehr niedrige Staubbelastung in der Arbeitsumgebung erreicht. Voraussetzungen für eine wirksame Kapselung mit Absaugung:



Abb. 7 Kapselung

- Die Luft muss von der Eintrittsstelle durch den kompletten Innenraum zum gegenüberliegenden Absaugstutzen strömen.
- Öffnungen zur Handhabung des Werkstücks sollten möglichst klein sein.
- Das Erfassungselement (Eintrittsöffnung, Luftführung innerhalb des Erfassungselements und Austrittstutzen) muss den gleichen Öffnungsquerschnitt wie die angeschlossene Rohrleitung haben.
- Absaugung aller Einzelaggregate über jeweils einen, das Werkzeug soweit wie möglich umschließenden, Fänger.

Typische Maschinen mit Kapselung bei der Holzbearbeitung sind zum Beispiel Breitbandschleifmaschinen, Kantenanleimmaschinen, Vierseitenfräsmaschinen (Kehlautomaten), Bearbeitungszentren.

Absaugung an der Entstehungsstelle

Wegen des üblichen Handvorschubs sind die meisten Standardmaschinen in der Holzbearbeitung offen konstruiert. Bei diesen Maschinen kann die Staubkonzentration im Arbeitsbereich nur durch Erfassung an der Entstehungsstelle vermindert werden. Dabei gilt:

- Erfassungselemente müssen in Späneflugrichtung und möglichst nahe am Werkzeug angebracht sein.
- Um Druckverluste zu vermeiden, sollte der Anschlussdurchmesser von 80 mm nicht unterschritten bzw. die entsprechende Querschnittsfläche an jeder Erfassungsstelle eingehalten werden.
- Das Erfassungselement (Eintrittsöffnung, Luftführung innerhalb des Erfassungselements und Austrittsstutzen) muss den gleichen Öffnungsquerschnitt wie die angeschlossene Rohrleitung haben.
- Die Absaugwirkung erhöht sich, wenn die Luftnachströmung durch Rück- und Seitenwände eingeschränkt wird.

Prinzipiell müssen alle stationären Maschinen oder Arbeitssysteme mit den vom Hersteller vorgegebenen Werten für Volumenstrom/Luftgeschwindigkeit und statischen Unterdruck betrieben werden. In der Regel haben sich bei geringer Zerspanungsleistung 20 m/s Luftgeschwindigkeit am Absaugstutzen der Maschine bei ausreichend großem Querschnitt zur Absaugung von Holzstaub bewährt. Bei hoher Zerspanungsleistung, bei der Bearbeitung feuchter Hölzer oder wenn auch die neben dem Holzstaub entstehenden größeren Holzanteile (Späne, Hackschnitzel) erfasst werden sollen, sind erfahrungsgemäß höhere Luftgeschwindigkeiten (bis ca. 28 m/s) erforderlich.



Abb. 8 Absaugung an der Entstehungsstelle

Maschinen mit erhöhtem Staubaustritt

Die TRGS 553 führt außerdem folgende Maschinen auf, an denen die Staubbelastung von 2 mg/m^3 als Schichtmittelwert nach dem Stand der Technik nicht eingehalten werden kann:

- Doppelabkürzkreissägemaschinen, sofern sie keine Ausrückeinrichtung haben
- Tischbandsägemaschinen
- Tischoberfräsmaschinen in Industriebetrieben, soweit keine spiralförmigen Nutfräser eingesetzt werden können
- Kopierfräsmaschinen, soweit sie nicht gekapselt werden können
- Drechselbänke (in Drechslereien betrieben)
- Schleif- und Schwabbelböcke
- Rundstabschleifmaschinen

Bei Tätigkeiten an diesen Maschinen muss trotz Absaugung geeigneter Atemschutz (siehe Abschnitt 7) getragen werden, wenn die Arbeitsdauer in einer Schicht mindestens eine Stunde beträgt (TRGS 553, Anlage 1).

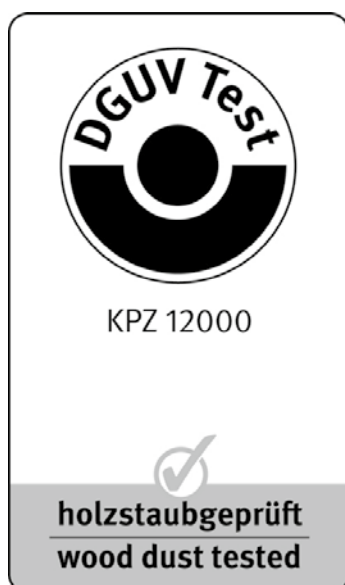


Abb. 9 DGUV Test-Zeichen (für Holzbearbeitungsmaschinen)

Holzstaubgeprüfte Maschinen

Bei der Beschaffung werden Maschinen empfohlen, die durch die Prüf- und Zertifizierungsstelle Holz – DGUV Test – geprüft sind.

Wenn holzstaubgeprüfte Maschinen/Anlagen zum Einsatz kommen, muss noch geprüft werden, ob

- die jeweilige Maschine entsprechend der Betriebsanleitung betrieben wird (z. B. Absenken der Schutzhaube an der Formatkreissägemaschine auf Werkstückhöhe),
- der Gesamtabsaugquerschnitt $\geq$ Summe der Einzelabsaugquerschnitte an den jeweiligen Maschinen ist,
- die Luftgeschwindigkeit am Anschlussstutzen der jeweiligen Maschine den in der Betriebsanleitung angegebenen Wert erreicht (in der Regel mindestens 20 m/s).

Praxistipp Beschaffung neuer Maschinen

Die Beschaffung und der nachträgliche Anschluss einer zusätzlichen Maschine kann das Verhalten der bestehenden Absauganlage beeinflussen. Besonders, wenn nachträglich größere Maschinen mit nennenswerter Maschinenlaufzeit eingebunden werden sollen, müssen der zusätzliche Volumenstrom und der notwendige statische Unterdruck berücksichtigt werden. Die Absauganlage muss in diesen Fällen geprüft und bei Bedarf nachgerüstet werden!

5.2 Absaugung von handgeführten Elektrowerkzeugen

Tätigkeiten mit handgeführten Elektrowerkzeugen sind sehr staubintensiv. Die meisten Geräte werden vom Hersteller mit einem Absaugstutzen oder einem Staubbeutel ausgerüstet, um den Staubaustritt in den Arbeitsraum zu verringern. Die Geräte müssen wie vom Hersteller vorgegeben betrieben werden.

Zur Absaugung ist ein ortsveränderlicher Entstauber der Staubklasse M nach EN 60335-2-69 zu verwenden. Für diese Geräte gilt im Wesentlichen:

- Die Bedienperson wird gewarnt, wenn die Mindestluftgeschwindigkeit unterschritten wird.
- Durch einen elektrischen Anschluss des Elektrowerkzeugs oder der Handmaschine am Entstauber springt dieser gleichzeitig ohne weiteren Handgriff an, wenn das Elektrowerkzeug eingeschaltet wird.

Alternativ kann auch eine stationär installierte Mittelvakuum-Absauganlage für die Absaugung von Elektrowerkzeugen oder Handmaschinen verwendet werden. Diese Anlagen liefern hohe statische Unterdrücke von 20000 - 30000 Pa bei vergleichsweise geringem Volumenstrom. Das handgeführte Elektrowerkzeug kann über einen Saugschlauch und eine Steckverbindung an der nächstgelegenen Verbindungsstelle angeschlossen werden. Die Mittelvakuum-Anlagen sind meist für den gleichzeitigen Betrieb mehrerer Elektrowerkzeuge ausgelegt.

Achtung: Handgeführte Elektrowerkzeuge müssen, sofern die unten genannte Ausnahme des kurzzeitigen Betriebs von bestimmten Geräten nicht gilt, mit Entstaubern für den ortsveränderlichen Betrieb oder mit Mittelvakuum-Anlagen abgesaugt werden. Eine Absaugung von handgeführten Elektrowerkzeugen oder Handmaschinen durch die Absauganlage für stationäre Bearbeitungsmaschinen (Niederdruckanlage) ist aufgrund des unzureichenden statischen Unterdrucks an der Schnittstelle Absaugung/Maschine nicht möglich. Nähere Anforderungen an Entstauber für den ortsveränderlichen Betrieb finden Sie in der DGUV Information 209-084.

Nach TRGS 553 müssen

- Handkreissägen,
- Handhobelmaschinen,
- Handoberfräsmaschinen,
- Handschlitzfräsen und
- Handdübelfräsmaschinen

IMMER über einen ortsveränderlichen Entstauber/ eine Mittelvakuum-Absauganlage abgesaugt werden.

- Handbandschleifmaschinen,
 - Handscheibenschleifmaschinen (Exzentrerschleifer),
 - Schwingschleifmaschinen (Rutscher)
- dürfen mit einer integrierten Geräteabsaugung mit Staubsammelbeutel betrieben werden, sofern die Geräte nicht mehr als eine halbe Stunde pro Schicht betrieben werden. Bei längeren Nutzungszeiten müssen auch diese Geräte an einen Entstauber oder eine Mittelvakuum-Anlage angeschlossen und es muss zusätzlich auf einem abgesaugten Arbeitstisch gearbeitet werden.



Abb. 10 Absaugung eines handgeführten Elektrowerkzeugs

Empfehlungen der Unfallversicherungsträger

Untersuchungen haben gezeigt, dass ein staubgeminderter Arbeitsbereich nur eingehalten werden kann, wenn **handgeführte Elektrowerkzeuge und Maschinen abgesaugt werden.**

- **Geräte mit integrierter Absaugung und Staubbeutel vermindern zwar den Staubaustritt deutlich, sind jedoch nicht ausreichend** effizient für eine längere Betriebsdauer für einen staubgeminderten Bereich nach TRGS 553.

- **Geräte mit einer integrierten Absaugung dürfen keinesfalls ohne Staubbeutel oder Anschluss an eine Absaugung verwendet werden**, da der Staub durch den Absaugstutzen gedrückt und verteilt wird!
- **Bei unzureichender Absaugung (z. B. voller Staubsammelsack) steigt die Staubkonzentration im Arbeitsraum sofort an.**

5.3. Absaugung an Handschleifarbeitsplätzen

Handschleifarbeiten sind sehr staubintensiv. **Bei diesen Tätigkeiten müssen daher Maßnahmen zur Absaugung der anfallenden Holzstäube getroffen werden.** Zur Staubminderung an diesen Arbeitsplätzen wird die Verwendung folgender Absaug-einrichtungen empfohlen:

- Absaugbare Arbeitstische mit Anschluss an die vorhandene Absaugung für die stationären Bearbeitungsmaschinen
- Schleiftische oder Absaugwände, bei denen die gereinigte Luft über die Beschäftigten zurückgeführt wird und ein Luftstrom nach unten erzeugt wird
- Absaugbare Handschleifklötze, die mit einem sehr flexiblen Absaugschlauch (empfehlenswert

ist die Führung über den Arm der Benutzerin oder des Benutzers zur Schulter und zum Absauggerät) an ein Absauggerät angeschlossen werden

Je nach Hersteller ist für den abgesaugten Handschleifklotz spezielles Schleifpapier oder ein Schleifnetz notwendig. Die Berufsgenossenschaft Holz und Metall hat Handschleifarbeiten untersucht:

- **Für einen staubgeminderten Arbeitsbereich müssen Schleifarbeiten auf einem abgesaugten Schleiftisch oder mit einem abgesaugten Handschleifklotz durchgeführt werden (siehe auch TRGS 533 Anlage 4).**
- Eine Konzentration von Holzstaub in der Luft von 2 mg/m^3 als Schichtmittelwert für einen staubarmen Arbeitsbereich kann erreicht werden, wenn zum Schleifen z. B. abgesaugte Handschleifklötze verwendet werden, durch die ein Großteil des Holzstaubs wirksam abgesaugt wird. Aufgrund der Klotzgeometrie sind Schleifarbeiten mit abgesaugten Handschleifklötzen, z. B. an engen Innenradien, nur eingeschränkt möglich.
- Der Absaugtisch und der abgesaugte Handschleifklotz sind in der Wirkung vergleichbar.



Abb. 11
Absaugbarer
Arbeitstisch



Abb. 12 Abgesaugter Handschleifklotz

Praxistipp Holzstaubgeprüfter Absaugtisch

Beschaffen Sie für Handschleifarbeiten einen geprüften Absaugtisch mit dem Zeichen „holzstaubgeprüft, geeignet für Handschleifarbeiten“. Daneben können an diesem Tisch auch alle Tätigkeiten mit Elektrowerkzeugen durchgeführt werden. Die Handmaschinen sind jeweils extern abzusaugen!

5.4 Absauganlagen mit Luftrückführung

Die Luftrückführung von krebserzeugenden Stoffen beim Absaugen wird detailliert in Verordnungen und Technischen Regeln spezifiziert. Damit ergeben sich folgende Anforderungen an Absauggeräte und -anlagen mit Luftrückführung bei der Holzbearbeitung, sofern nicht sichergestellt ist, dass eine Verarbeitung von Hölzern nach Anhang 1 sicher ausgeschlossen werden kann.

Anlagen mit Luftrückführung dürfen nur verwendet werden, wenn folgende Anforderungen erfüllt werden (Vorgaben nach TRGS 553):

- Eine Rückluft/Abluft¹⁾-Weiche ist vorhanden.
- Sicherstellung ausreichender Reinigung der Luft (z. B. durch eine ständige Reststaubgehaltsüberwachung); alternativ schreibt die TRGS 553 für Altanlagen eine wöchentliche Prüfung der Filterelemente auf Beschädigung vor.
- Das Filtermaterial hat einen Durchlassgrad von $\leq 0,5\%$.
- Die Filterflächenbelastung ist $\leq 150 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$ ²⁾.



Abb. 13 DGUV Test-Zeichen H3 (für Holzstaub-Absauganlagen und -Entstauber)

¹⁾ Mit Abluft ist Fortluft (aus dem Gebäude) gemeint.

²⁾ Siehe Bedienungsanleitung des Herstellers.

Eine Filteranlage mit H3-Prüfung³⁾ erfüllt alle Anforderungen an die Luftrückführung.

Achtung: Die gereinigte Rückluft in das Gebäude muss in den Arbeitsbereich zurückgeführt werden, aus dem sie entnommen wurde. Beschäftigte in anderen Arbeitsbereichen dürfen von dieser Rückluft nicht beeinträchtigt werden. (GefStoffV § 10 (5))

Achtung: Ortsveränderliche Entstauber und Industriestaubsauger erfüllen nicht von vornherein die Anforderungen an eine Luftrückführung. In der Rückluft darf maximal eine Reststaubkonzentration von $0,1 \text{ mg/m}^3$ enthalten sein.

Entstauber nach DIN EN 16770 halten nach Norm bereits die Reststaubkonzentration von $0,1 \text{ mg/m}^3$ ein.



Abb. 14 Holzstaubentstauber

³⁾ Die H3-Prüfung ist eine Reststaubprüfung der DGUV Test (Reststaubgehalt maximal $0,1 \text{ mg/m}^3$).

6 Organisatorische Maßnahmen

Bei Tätigkeiten, bei denen der Schichtmittelwert von 2 mg/m^3 oder weniger von Holzstaub nicht eingehalten werden kann und alle technischen Möglichkeiten der Minimierung ausgeschöpft sind, sind folgende organisatorische Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten zu berücksichtigen:

- Die Begrenzung der Arbeitszeit mit gefährdenden Tätigkeiten,
- die Arbeitsplatzrotation,
- die Trennung von Arbeitsplätzen,
- die Minimierung von Ablagerungsmöglichkeiten und
- Regeln zur Ordnung und Sauberkeit im Betrieb.

Technische Maßnahmen haben vor organisatorischen Maßnahmen grundsätzlich Vorrang.

6.1 Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz

Maschinen, Werkstücke, Plattenmaterial und Arbeitsbereiche, die mit Holzstaub verunreinigt sind, müssen regelmäßig gereinigt werden. Die Staubsammelsäcke von Absauganlagen und Industriestaubsaugern sind bei Bedarf zu wechseln. Dabei müssen geeignete Atemschutzmasken (siehe Abschnitt 7) benutzt und die Herstellerempfehlungen zum Wechsel der Staubsammelsäcke berücksichtigt werden. Die Sammelsäcke müssen geschlossen sein, wenn sie entnommen werden. Sie dürfen nicht entleert werden.

Staubablagerungen von mehr als 1 mm Schichtstärke können bei Aufwirbelung eine Staubexplosionsgefahr hervorrufen. Solche Bereiche sind nach TRGS 720 als explosionsgefährdet einzustufen (Zoneneinteilung). Staubablagerungen müssen daher regelmäßig beseitigt werden.



Nähere Angaben finden Sie in der DGUV Information 209-045.

Reinigung der Werkstatt

In der Holzverarbeitung sollen Druckluftpistolen (Abblasen) und Besen für die Reinigung nicht verwendet werden, weil dadurch die Staubkonzentration stark ansteigt.

Eine Reinigung der Werkstatt kann nur mit geeigneten Industriestaubsaugern der Staubklasse M durchgeführt werden.



Die Anforderungen an Industriestaubsauger sind in DGUV Information 209-084 beschrieben.

Praxistipp: Aufsaugen von Staub

Entstauber oder Absauganlagen für stationäre Holzbearbeitungsmaschinen sind für das Aufsaugen von abgelagertem Staub mit einem Sauggeschirr wegen des unzureichenden Druckniveaus nur sehr bedingt geeignet.



Abb. 15 Reinigung der Werkstatt

6.2 Betriebsanweisung und Unterweisung

Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber müssen sicherstellen, dass den Beschäftigten eine schriftliche Betriebsanweisung, die der Gefährdungsbeurteilung Rechnung trägt, in einer für sie verständlichen Form und Sprache zugänglich gemacht wird.

Die Beschäftigten müssen vor Aufnahme der Tätigkeit und danach in angemessenen Zeitabständen, jedoch mindestens einmal jährlich, zu den Gefahren durch Holzstaub sowie den notwendigen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln unterwiesen werden.

Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisung muss dokumentiert und von den Beschäftigten unterschrieben werden.



Ein Muster einer Betriebsanweisung finden Sie in der Technischen Regel zur Gefahrstoffverordnung TRGS553 unter <http://www.baua.de>.

6.3 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Die arbeitsmedizinische Vorsorge trägt dazu bei, arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren frühzeitig zu erkennen und gesundheitliche Beeinträchtigungen zu vermeiden. Sie umfasst unter anderem

- die arbeitsmedizinische Beurteilung der arbeitsbedingten Gesundheitsgefährdungen,
- die Empfehlung von Schutzmaßnahmen,
- die Aufklärung und Beratung von Beschäftigten und
- die Durchführung von arbeitsmedizinischen Untersuchungen zur Früherkennung von Gesundheitsstörungen und Berufskrankheiten, sofern der oder die Beschäftigte zustimmt.

6.3.1 Hartholzstäube



Siehe TRGS 906 oder Anhang 1 dieser Schrift.

Die arbeitsmedizinische Vorsorge muss bei Tätigkeiten mit Hartholzstäuben nach TRGS 906 verpflichtend veranlasst werden.

6.3.2 Sensibilisierende Holzstäube



Siehe TRGS 907 oder Anhang 1 dieser Schrift.

Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen müssen allen Beschäftigten, die Tätigkeiten mit Holzstäuben ausführen, eine arbeitsmedizinische Vorsorge anbieten.



Abb. 16 Arbeitsmedizinische Untersuchung

7 Persönliche Schutzmaßnahmen

Nach der Hierarchie des STOP-Prinzips (Substitution, Technische Maßnahmen, Organisatorische Maßnahmen, Persönliche Maßnahmen) werden persönliche Schutzmaßnahmen erst dann eingesetzt, wenn die vorgenannten anderen Maßnahmen nicht ausreichend wirksam sind. Gemäß Arbeitsschutzgesetz § 4 sind individuelle Schutzmaßnahmen nachrangig zu anderen Maßnahmen einzusetzen.

Die persönliche Schutzausrüstung muss

- sachgerecht gelagert,
- vor Gebrauch geprüft,
- nach Gebrauch gereinigt werden.

Schäden müssen ausgebessert werden; anderenfalls muss die persönliche Schutzausrüstung ersetzt werden.

Besteht bei Tätigkeiten mit hautsensibilisierenden Holzarten eine Gefährdung durch Hautkontakt, müssen Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber persönliche Schutzausrüstung bereitstellen (GefStoffV § 7 [6] und § 9 [4]).

Praxistipp: Persönliche Schutzmaßnahmen Bei einatembarem Staub

Staubmasken werden nur temporär bei bestimmten Tätigkeiten verwendet. Es wird deshalb empfohlen, für diese Tätigkeiten Einwegmasken zu beschaffen. Damit entfallen die Reinigung und die regelmäßige Kontrolle auf Schäden. Bei Mehrwegmasken muss aus hygienischen Gründen darauf geachtet werden, dass alle Beschäftigten eine eigene Maske erhalten.

Bei Hautkontakt

Bei sensibilisierenden Holzarten kann durch Schutzmaßnahmen nach einem Hautschutzplan und nach TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen“ die Gefährdung minimiert werden.

Die Beschäftigten müssen die vom Arbeitgeber oder von der Arbeitgeberin zur Verfügung gestellten Staubmasken benutzen und Hautschutzmaßnahmen anwenden. Allerdings darf die Benutzung von Atemschutz keine Daueranwendung sein. Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber müssen die Beschäftigten in die Benutzung der Atemschutzmasken einweisen (GefStoffV § 7 [5] und § 14 [1] Punkt 2).

Atemschutz

Tätigkeiten, bei denen Atemschutz getragen werden muss, sind unter anderem:

- Wechseln von Filterelementen und Sammeleinrichtungen
- Sonstige Wartungsarbeiten an der Absauganlage oder am Rohrsystem
- Einfahren in Silos für das Lagern von Holzstaub und -spänen



Abb. 17 Atemschutzmaske

Den Beschäftigten muss persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung gestellt werden, wenn:

- der Schichtmittelwert trotz technischer und organisatorischer Schutzmaßnahmen nicht unter 2 mg/m^3 abgesenkt werden kann (nicht staubgeminderte Bereiche),

- die Beschäftigten das auch bei Einhaltung des Schichtmittelwerts von 2 mg/m³ wünschen.

Geeigneter Atemschutz:

- Halb-/Viertelmasken mit P2-Filter
- Partikelfiltrierende Halbmasken FFP2
- Filtergeräte mit Gebläse TM1P oder Geräte mit Gebläse und Helm oder Haube TH2P, wenn sie eine Warneinrichtung für den Ausfall des Gebläses besitzen.

Hautschutz

Holzstaub trocknet die Haut aus. Bei der Holzverarbeitung sind vor allem die Hände betroffen. Unsere Haut hat eine natürliche Abwehrkraft gegen schädliche Einwirkungen. Diese Abwehrkraft darf allerdings nicht überschätzt und überbeansprucht werden. Mit gezieltem Hautschutz kann man die Abwehrkraft unterstützen und stärken.

Praxistipp: Auswahl Hautschutz

Es sollte ein Hautschutzplan aufgestellt werden. Die Schutz-, Reinigungs- und Pflegeprodukte sind meistens aufeinander abgestimmt. Deshalb sollten alle Produkte als System von einem Hersteller beschafft werden. Bei der Auswahl des Produktsystems sollte die Gefahrstoffzusammensetzung berücksichtigt werden. Viele Beschäftigte kommen gleichzeitig mit Holzstaub und Lösungsmitteln oder Schmiermitteln in Kontakt.

Besonders bei der Holzbearbeitung ist die Unversehrtheit der Werkstückoberflächen wichtig. Hier empfehlen sich silikon- und fettfreie Produkte. Lassen Sie die Beschäftigten die Produktsysteme von verschiedenen Herstellern testen. Die Unfallversicherungsträger halten ebenfalls viele Informationsmaterialien bereit.



Beispiele für einen Hautschutzplan finden Sie unter:

- www.bghm.de Webcode: 227
- www.dguv.de Webcode: d1083947

Beispiel Hautschutzplan

Hautschutz

Vor Beginn der Arbeit und nach der Pause ist die saubere Hand mit einem Hautschutzmittel (siehe Praxistipp) zu schützen. Hautschutzmittel können die Barrierewirkung der Haut unterstützen. Hautschutzmittel bewirken zusätzlich, dass sich die Hände nach der Arbeit leichter reinigen lassen.



Hautreinigung

Nach der Arbeit oder vor der Pause müssen die Hände gründlich gereinigt werden. Dabei sollte auch der vorher aufgetragene Hautschutz abgewaschen werden. Zur Reinigung ist am besten warmes Wasser zu verwenden. Die Wahl des Reinigungsmittels richtet sich nach der Art und dem Grad der Verschmutzung. Grobe Bürsten und Handwaschpasten mit scharfen Reibemitteln sind zu vermeiden. Besser sind Handwaschpasten mit einer milden Seifengrundlage oder einem synthetischen Waschrohstoff und gegebenenfalls einem hautschonenden Reibemittel. Ein hautschonendes Reibemittel ist zum Beispiel Walnusschalenmehl. Oberster Grundsatz sollte es sein, ein möglichst mildes Mittel zu verwenden.



Hautpflege

Jede Reinigung strapaziert und entfettet die Haut. Nach der Reinigung ist deshalb die Anwendung eines Hautpflegemittels dringend erforderlich.

8 Wirksamkeitskontrolle

Vor der ersten Inbetriebnahme und nach wesentlichen Änderungen muss die Wirksamkeit der Absaugung geprüft werden. Die Prüfung muss anschließend dokumentiert werden.

Wesentliche Änderungen sind zum Beispiel:

- Zusätzlicher Anschluss von Maschinen
- Änderung des Rohrleitungsverlaufs
- Nachträgliche Einbauten (z. B. Brandschutzklappen)
- Änderungen am Ventilator
- Änderungen am Filter oder an der Abreinigung/Regenerationseinrichtung
- Änderungen an der Anlagensteuerung (z. B. Änderungen an der Schieberansteuerung/veränderter Parallelbetrieb von Maschinen)
- Reparaturen, die das Absaugverhalten der Anlage beeinflussen können (z. B. Austausch eines Ventilatorlaufrads)
- Außergewöhnliche Ereignisse, die das Absaugverhalten beeinflussen können (z. B. Brandereignisse in Gebäudeabschnitten, durch die Rohrleitungen führen)

Ziel einer Wirksamkeitskontrolle ist es, eine ausreichende Absaugwirkung zu sichern. Dazu müssen die pneumatische Leistung des Absauggeräts/der Absauganlage, eine ausreichende Luftgeschwindigkeit in den Rohrleitungen und ein ausreichender Volumenstrom an den Erfassungseinrichtungen der Holzbearbeitungsmaschinen geprüft werden.

Neben der – einmaligen – Wirksamkeitskontrolle ist der Betreiber einer Anlage nach Betriebssicherheitsverordnung § 14 verpflichtet, die Wirksamkeit der Anlage regelmäßig wiederkehrend zu prüfen. Die wiederkehrenden Kontrollen sind im folgenden Abschnitt beschrieben.

8.1. Wiederkehrende Kontrolle

Ziel der wiederkehrenden Kontrolle ist es, die Funktionsfähigkeit der Absaugung sicherzustellen. Dabei sind Maßnahmen

- täglich (t),
 - wöchentlich (w),
 - monatlich (m) und
 - jährlich (j)
- durchzuführen.

Bei den kürzeren Intervallen (t, w und m) ist eine Betriebsregelung mit einer Pflichtenübertragung an eine oder mehrere verantwortliche Personen ausreichend. Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber müssen die richtige Durchführung der Prüfungen regelmäßig kontrollieren.

Bei der jährlichen Kontrolle sind alle genannten Prüfpunkte durchzuführen und schriftlich zu dokumentieren. Gegebenenfalls muss zur Durchführung der jährlichen Kontrolle der Hersteller beauftragt werden.

Die hier zusammengestellten, allgemeinen Prüfpunkte müssen durch die speziellen Prüfaspekte des Absauganlagenherstellers ergänzt werden. Hinweise dazu finden Sie in den jeweiligen Bedienungsanleitungen.

Nr	Prüfpunkt	Zeitraum
t1	Erfassungselemente auf augenscheinliche Mängel prüfen.	t
t2	Rohrleitungen auf augenscheinliche Mängel prüfen.	t
t3	Flexible Ansaugleitungen auf augenscheinliche Mängel prüfen (Querschnittsverformungen; Löcher; fehlende Erdung).	t
t4	Abscheideanlage auf augenscheinliche Mängel prüfen.	t
t5	Eventuell Austragung auf augenscheinliche Mängel prüfen.	t
t6	Absauggerät/-anlage auf unbekannte Geräusche prüfen.	t
t7	Öffnen der Schieber bei Maschinenstart prüfen.	t
t8	Füllstandshöhe in den Sammeltonnen oder der Austragung prüfen und diese nach Bedarf wechseln.	t
t9	Füllstandshöhe in den Staubbeuteln der Industriestaubsauger prüfen und diese nach Bedarf wechseln.	t
w1	Augenscheinliche Staubansammlung auf den Rohrleitungen entfernen.	w
w2	Augenscheinliche Staub- oder Späneansammlung unter oder auf der Arbeitsfläche von Maschinen entfernen.	w
w3	Augenscheinliche Staub- oder Späneansammlung auf Werkstücken, im Lager und auf dem Boden entfernen.	w
m1	Erfassungselemente auf Beschädigung untersuchen.	m
m2	Förderleitung auf Beschädigungen (Eindrücke durch Kollisionen; Löcher) untersuchen.	m
m3	Förderleitungen auf Verstopfungen oder Ablagerungen prüfen (z. B. durch Klopfen).	m
m4	Filter auf Undichtigkeiten prüfen (Schmauchspuren im Reinluftbereich).	m
m5	Filter auf Verstopfung prüfen (Kontrolle des Rohluftbereichs).	m
m6	Funktionsfähigkeit der Abreinigung prüfen.	m
m7	Funktionsfähigkeit der Austragung prüfen.	m
j1	Alle t-, w-, und m-Prüfungen müssen durchgeführt und schriftlich dokumentiert werden.	j
j2	Absauganlage auf Funktionsfähigkeit prüfen.	j
J3	Die Rohrleitungen visuell auf Ablagerungen (z. B. durch Revisionsklappen) prüfen.	j
J4	Ventilator auf augenscheinliche Beschädigungen kontrollieren.	j
J5	Antriebsmotor auf Staubablagerungen kontrollieren.	j

Nr	Prüfpunkt	Zeitraum
----	-----------	----------

Sofern vorhanden:

J6	Funktionsfähigkeit der Rückluft-/Fortluftumschaltung prüfen.	j
J7	Funktionsfähigkeit der Reststaubgehaltsüberwachung prüfen.	j
J8	Funktionsfähigkeit der Schiebersteuerung prüfen.	j
J9	Funktionsfähigkeit und Abnutzung der Laufräder von Stützventilatoren und rohluftseitig angeordneten Absaugventilatoren prüfen.	j
j10	Für staubgeminderte Bereiche: Die Anforderungen an staubgeminderte Bereiche – Stand der Technik und Staubkonzentrationen – nach TRGS 553 haben sich nicht geändert.	j

9 Literatur- und Quellenverzeichnis

Nachstehend sind besonders zu beachtende Gesetze, Vorschriften, Regeln, Informationen, Grundsätze und Normen zusammengestellt.

1 Gesetze und Verordnungen

Bezugsquelle: Buchhandel und Internet:
z. B. www.gesetze-im-internet.de

- ProdSG Produktsicherheitsgesetz
- ArbSchG Arbeitsschutzgesetz
- GefStoffV Gefahrstoffverordnung
- BetrSichV Betriebssicherheitsverordnung
- ArbMedVV Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge
- 9. ProdSV 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)

2 Technische Regeln

Bezugsquelle:
z. B. <http://www.baua.de>

- Technische Regeln für Arbeitsstätten
 - TRGS 553 „Holzstaub“
 - TRGS 560 „Luftrückführung bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden und fruchtbarkeitsgefährdenden Stäuben“
 - TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe“
 - TRGS 906 „Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten oder Verfahren nach § 3 Abs. 2 Nr. 3 GefStoffV“
 - TRGS 907 „Verzeichnis sensibilisierender Stoffe und von Tätigkeiten mit sensibilisierenden Stoffen“
- Arbeitsmedizinische Regeln und Empfehlungen
 - AMR Nr. 2.1 „Fristen für die Veranlassung/das Angebot arbeitsmedizinischer Vorsorge“
 - AMR Nr. 5.1 „Anforderungen an das Angebot von arbeitsmedizinischer Vorsorge“

3 DGUV Regelwerk für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

Bezugsquelle: Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger und unter www.dguv.de/publikationen

Vorschrift

- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“

Regel

- DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“

Informationen

- DGUV Information 209-045 „Absauganlagen und Silos für Holzstaub und -späne. Brand- und Explosionsschutz“
- DGUV Information 209-078 „Absauganlagen einkaufen – aber richtig!“
- DGUV Information 209-083 „Silos für das Lagern von Holzstaub und -spänen – Bauliche Gestaltung, Betrieb“
- DGUV Information 209-084 „Industriestaubsauger und Entstauber“

Grundsatz

- DGUV Grundsatz 350-001 „DGUV Grundsätze für arbeitsmedizinische Untersuchungen“

4 Normen

Bezugsquelle:
Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6,
10787 Berlin

DIN EN 16770:2018-12 „Sicherheit von Holzbearbeitungsmaschinen – Absauganlagen für Holzstaub und Späne für Innenaufstellung – Sicherheitstechnische Anforderungen“

DIN EN 60335-2-69:2015-07 „Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-69: Besondere Anforderungen für Staub- und Wassersauger für den gewerblichen Gebrauch“

10 Glossar

Abkürzung	Definition und Weitere Informationen
AGW	Arbeitsplatzgrenzwert www.dguv.de Webcode: d4699
A-Staub	Alveolengängige Fraktion des Staubs www.dguv.de Webcode: d114829
baua	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin www.baua.de
BGHM	Berufsgenossenschaft Holz und Metall www.bghm.de
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung www.bmub.bund.de
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung www.dguv.de
DGUV Information	DGUV Information (früher BGI und GUV-I) www.dguv.de Webcode: d57349
DGUV Regel	DGUV Regeln (früher BGR und GUV-R) www.dguv.de Webcode: d57349
DGUV Test	Prüf- und Zertifizierungssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung www.dguv.de Webcode: d5229
DIN	Deutsches Institut für Normung www.din.de
DNEL	Derived No-Effect Levels www.dguv.de Webcode: d160059
E-Staub	Einatembare Fraktion des Staubs www.dguv.de Webcode: d114821
Exposition	Ausgesetztsein des Körpers gegenüber (schädlichen) Einflüssen
FFP2	Schutzklasse 2 der partikelfilternden Halbmasken
H2 bzw. H3	Reststaubgehalt 0,2 mg/m ³ (H2) und 0,1 mg/m ³ (H3) www.dguv.de/dguv-test/aktuelles/2010_de/2010_details_de_21776.jsp
Gravimetrie	Messung durch Wägung
ifa	Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung www.dguv.de Webcode: d561582
KMR	Liste der krebserzeugenden, keimzellenmutagenen und reproduktionstoxischen Stoffe www.dguv.de Webcode: d4754
MAK	Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen und biologische Arbeitsstofftoleranzwerte www.dguv.de Webcode: d4699
P2	Halbmasken mit Partikelfilter der Schutzklasse 2
TH2P	Gebläsefiltergerät mit Helm oder Haube Schutzklasse 2
TRBS	Technische Regeln für Betriebssicherheit www.baua.de
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe www.baua.de
VDI	Verein Deutscher Ingenieure www.vdi.de

Anhang 1

Einstufung von Holzstäuben

Krebserzeugende Hartholzarten in TRGS 906 (nicht abschließende Aufzählung):

- Afrikanisches Mahagony (Khaya; KHXX)
- Afrormosioa (Pericopis elata; PKEL)
- Ahorn (Acer; ACXX)
- Balsa (Ochroma; OHXX)
- Birke (Betula; BEXX)
- Brasilianisches Rosenholz (Dalbergia nigra; DLNG)
- Buche (Fagus; FAXX)
- Ebenholz (Diospyros; DSXX)
- Eiche (Quercus; QCXX)
- Erle (Alnus; ALXX)
- Esche (Fraxinus; FXXX)
- Hickory (Carya; CAXX)
- Iroko (Chlorophora excelsa)
- Kastanie (Castanea; CTXX)
- Kaurikiefer (Agathis australis)
- Kirsche (Prunus; FAXX)
- Limba (Terminalia superba; TMSP)
- Linde (Tilia; TIXX)
- Mansonia (Mansonia; MAXX)
- Meranti (Shorea; SHXX)
- Nyaoth (Palaquium hexandrum)
- Obeche (Triplochiton scleroxylon)
- Palisander (Dalbergia; DLXX)
- Pappel (Populus; POXX)
- Platane (Platanus; PLXX)
- Rimu, Red Pine (Dacrydium cupressinum)
- Teak (Tectona grandis; TEGR)
- Ulme (Ulmus; ULXX)
- Walnuss (Juglans; JGXX)
- Weide (Salix; SAXX)
- Weißbuche (Carpinus)

Beispiele für sensibilisierende Holzarten in TRGS 907:

- Tropische Akazie (Acacia melanoxylon)
- Coccusholz (Brya ebenus)
- Iroko, Kambala (Chlorophora excelsa)
- Ostindischer Palisander (Dalbergia latifolia; DLLT)
- Afrikanisches Grenadillholz (Dalbergia melanoxylon; DLML)
- Rio Palisander (Dalbergia nigra; DLNG)
- Cocobolo (Dalbergia retusa; DLRT)
- Honduras Palisander (Dalbergia stevensonii; DLST)
- Ayan, Movingui (Distemonanthus benthamianus; DTBN)
- Australische Silbereiche (Grevillea robusta)
- Afrikanisches Mahagoni (Khaya anthotheca; KHXX)
- Santos Palisander (Macherium scleroxylon; MHSC)
- Bété (Mansonia altissima; MAAL)
- Peroba do campo (Paratecoma peroba; PAPR)
- Peroba jaune
- Teak (Tectona grandis; TEGR)
- Limba (Terminalia superba; TMSP)
- Rotzeder, Riesenlebensbaum (Thuja plicata)
- Abachi, Obeche (Triplochiton scleroxylon; TRSC)



Literatur

[1] Begründung zu Holzstaub in TRGS 907; Ausschuss für
Gefahrstoffe AGS-Geschäftsführung BAuA www.baua.de

Anhang 2

Gleichzeitigkeitstabelle

Üblicherweise laufen in einer Werkstatt nicht alle Maschinen zeitgleich. Deshalb wird aus wirtschaftlichen Gründen die Absauganlage an das Nutzungsverhalten des Betreibers angepasst. Der Betreiber hat damit die Verpflichtung, dem Absaughersteller in einer Gleichzeitigkeitstabelle sein Nutzungsverhalten darzustellen. Außerdem ist die Gleichzeitigkeitstabelle bei der wiederkehrenden Prüfung der Anlage ein wichtiges Mittel, um die relevanten Betriebszustände zu bestimmen.

Gleichzeitigkeitstabelle

Für die Gleichzeitigkeitstabelle sind folgende Informationen zusammenzustellen:

- Alle Maschinen mit ihrem Mindestvolumenstrom in [m³/h] oder ihren Ausgangsstützendurchmessern in [mm] und der geforderten Mindestluftgeschwindigkeit in [m/s]
- Anzahl der automatisch laufenden Bearbeitungszentren, die größtenteils ohne Bedienperson arbeiten
- Anzahl der maximal in der Werkstatt beschäftigten Personen, gegebenenfalls auch geplante Einstellungen (nur Maschinenbedienpersonen)

Die Anzahl der Beschäftigten ist ausschlaggebend für die gleichzeitige Nutzung von Standardmaschinen oder Schleifarbeitsplätzen. Es können nicht mehr Maschinen in Betrieb sein als Beschäftigte vorhanden sind. Automatische Bearbeitungszentren sind zu der Anzahl der Beschäftigten hinzuzurechnen.

Beispiel:

Ein Betrieb mit drei Beschäftigten hat folgende Maschinen in der Werkstatt:

- Formatkreissägemaschine (20 m/s bei DN140)
- Dickenhobel-/Abrichthobelmaschine (ca. 1110 m³/h)
- Tischbandschleifmaschine (20 m/s bei DN200)
- Tischerfräsmaschine (ca. 820 m³/h)
- Absaugtisch (ca. 3000 m³/h)
- Automatisierte CNC-Maschine (ca. 5100 m³/h)

Aus den Angaben sind die Volumenströme zu berechnen:

- Formatkreissäge:

$$\dot{V} = \left(\frac{140 \text{ mm}}{1.000 \text{ mm/m}} \right)^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 20 \text{ m/s} \cdot 3.600 \text{ s/h} \approx 1.110 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Tischbandschleifmaschine:

$$\dot{V} = \left(\frac{200 \text{ mm}}{1.000 \text{ mm/m}} \right)^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 20 \text{ m/s} \cdot 3.600 \text{ s/h} \approx 2.260 \text{ m}^3/\text{h}$$

Betriebszustand	Formatkreissägemaschine	Dickenhobel-/Abrichthobelmaschine	Tischbandschleifmaschine	Tischerfräsmaschine	Absaugtisch	CNC-Maschine	Gesamtvolumenstrom
1	X	X	X			X	9580 m³/h
2	X		X	X		X	9290 m³/h
3	X			X	X	X	10030 m³/h
4		X	X	X		X	9290 m³/h
5		X		X	X	X	10030 m³/h
6			X	X	X	X	11180 m³/h
7	X	X		X		X	8140 m³/h
8	X	X			X	X	10320 m³/h
9		X	X		X	X	11470 m³/h
10	X		X		X	X	11470 m³/h

Die Betriebszustände, bei denen eine Bedienperson fehlt oder bei denen die CNC-Maschine nicht in Betrieb ist, sind für den maximalen Gesamt volumenstrom unerheblich. Maschinen oder Erfassungselemente, die mit Handschiebern verschlossen werden können, sind in der Berechnung als „offen“ anzusetzen!

Im vorliegenden Fall ist der Betriebszustand 10 der auslegungsrelevante Betriebszustand für die Absauganlage.

Praxistipp:

Lassen Sie sich bei der Erstellung der Gleichzeitigkeitstabelle vom Anbieter der Absauganlage unterstützen.

Anhang 3

Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung – Beispiel

Die Vorgehensweise bei der Gefährdungsbeurteilung für Gefährdungen durch Holzstaub wird hier am Beispiel einer Musterschreinerei/-tischlerei dargestellt.

Einschränkung für das Beispiel

Im Beispiel wird nur die Gefährdung durch Holzstaub betrachtet. Brand- und Explosionsgefahr oder sonstige, durch die Tätigkeit oder im Umgang mit Maschinen entstehende Gefährdungen werden nicht behandelt.

Beispiel

Eine Musterschreinerei hat fünf Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen:

- den Geschäftsinhaber
- eine Verwaltungskraft und
- drei Beschäftigte in der Werkstatt

Das handwerkliche Unternehmen bearbeitet individuelle Kundenaufträge.

Arbeitsbereich:

Das Unternehmen bearbeitet Holz ausschließlich in der Werkstatt und baut bei der Kundschaft die gefertigten Produkte nur auf.

Maschinenausstattung:

- eine Formatkreissägemaschine
- eine kombinierte Dickenhobel-/Abrichthobelmaschine
- eine Tischbandschleifmaschine
- eine Fräsmaschine
- ein Bearbeitungszentrum

Die vorgenannten stationären Maschinen tragen alle das Prüfzeichen „holzstaubgeprüft“ und entsprechen TRGS 553 Anlage 2 für staubgeminderte Arbeitsbereiche an stationären Maschinen. Das Bearbeitungszentrum trägt kein Prüfzeichen „holzstaubgeprüft“, der Musterschreinerei liegt aber eine entsprechende Herstellerbescheinigung für das Bearbeitungszentrum nach TRGS 553 Anlage 1 für staubgeminderte Arbeitsbereiche vor.

Außerdem ist für Handschleifarbeiten ein Absaugtisch vorhanden. Für die handgeführten Elektrowerkzeuge ist in der Werkstatt eine Werkbank eingerichtet.

Werkstoffe:

Das Unternehmen bearbeitet vor allem Vollholz, Furniere und Holzwerkstoffe wie Spanplatten, Tischlerplatten. Dabei hängt die Holzart vom Kundenwunsch ab. Es werden hauptsächlich Eiche, Buche, Kiefer und Birkenholz verarbeitet. Hin und wieder werden auch Gartenmöbel aus Teakholz oder anderen tropischen Hölzern hergestellt.

Vereinfachung für die Gefährdungsbeurteilung:

- Vereinfachend werden alle stationären Maschinen zu einer Gruppe zerspanender Maschinen zusammengefasst.
- Die handgeführten Elektrowerkzeuge werden ebenfalls zu einer Gruppe zusammengefasst.
- Die Handarbeiten am Absaugtisch stellen die dritte wichtige Gruppe der Bearbeitung dar.
- Da sehr unterschiedliche Holzarten verarbeitet werden, wird abdeckend angenommen, dass der gesamte anfallende Holzstaub krebserregend sowie haut- und atemwegssensibilisierend ist.

Einhaltung der Pflichten aus der Gefahrstoffverordnung:

Im ersten Schritt wird die Einhaltung der allgemeinen Pflichten aus der Gefahrstoffverordnung (siehe Abschnitt 4) geprüft:

Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung:

1. Bei dem betrachteten Holzstaub handelt es sich um ein nach TRGS 906 als krebserzeugend und nach TRGS 907 als sensibilisierend eingestuftes Hartholz.
2. Der Holzstaub entsteht beim Bearbeitungsprozess; deshalb kein Lieferant und kein Sicherheitsdatenblatt.
3. Die Exposition liegt deutlich über 2 mg/m^3 (siehe oben; die Maschinen werden als nicht abgesaugt betrachtet).
4. Eine Substitution ist nicht möglich. Die Werkstücke werden auf Kundenwunsch für den Sichtbereich verwendet.
5. Zerspanende Bearbeitung; pro Woche werden ca. 200 kg Holzstaub und -späne aus dem Holzstaubentstauber entsorgt, wobei der Holzstaubanteil ca. 15 % beträgt.
6. Richtwert für staubarme Arbeitsplätze nach TRGS 553: 2 mg/m^3 im Schichtmittelwert

7. Wirksamkeit der ergriffenen Maßnahmen, siehe Mustertabelle unten.
8. Aus der Arbeitsmedizinischen Vorsorge liegen in der Mustermanufaktur keine Erkenntnisse zur Sensibilisierung oder Krebserkrankung von Beschäftigten vor.

Minimierungsgebot

Wird über die in der Gefährdungsbeurteilung festgelegten Maßnahmen eingehalten.

Gefahrstoffverzeichnis

Die Mustermanufaktur führt ein Gefahrstoffverzeichnis mit allen Gefahrstoffen im Betrieb.

Ausschnitt:

Bezeichnung	Einstufung	Mengen	Arbeitsbereiche
Hartholzstaub	Kann bei Einatmen Krebs erzeugen. Kann die Atemwege reizen. Kann die Haut reizen/ austrocknen.	Standort und Lagervolumen: Holzstaubentstauber ca. 5 kg Lagerbereich für Staubsammelsäcke ca. 25 kg	Arbeitsbereiche: - stationäre Holzbearbeitungsmaschinen - handgeführte Elektrowerkzeuge - Handschleifarbeitsplatz - Lagerbereich

Als Anhaltspunkt wird die bisherige Summe der Abfallmassen an Holzstaub aller Holzarten verwendet. Die Mustermanufaktur registriert aus Entstauber- und Industriestaubsauger-Sammelsäcken wöchentlich eine Masse von ca. 200 kg Holzstaub und -spänen. Davon sind ca. 30 kg (15 %) reiner Holzstaub. Die Holzstaubabfälle werden jeden Freitag entsorgt. Es befinden sich deshalb zu keinem Zeitpunkt mehr als 30 kg Holzstaub im Unternehmen. Die Holzstaubmenge ist für die Angaben im Gefahrstoffverzeichnis wichtig.

Arbeitsplatzmessungen

Die Mindestvoraussetzungen für einen staubgeminderten Arbeitsplatz nach TRGS 553 Anlage 1 werden erfüllt. Die Maschinen werden gemäß TRGS 553 Anlage 2 abgesaugt.

Die Gefährdungsbeurteilung wird zwar zunächst an Maschinen ohne Absaugung durchgeführt und die Absaugung dann als Schutzmaßnahme festgelegt. Im Ergebnis erfüllt die Mustermanufaktur dann aber alle Voraussetzungen und es wird auf Arbeitsplatzmessungen verzichtet.

Geeignete Arbeitsmittel

Nach den Angaben zur bestimmungsgemäßen Verwendung in der Bedienungsanleitung der Hersteller sind die betrachteten Maschinen und Elektrowerkzeuge zum Bearbeiten von Holz und holzähnlichen Werkstoffen geeignet.

Begrenzung der Anzahl der exponierten Beschäftigten, Dauer und Höhe der Exposition

Im Werkstattbereich arbeiten nur Beschäftigte, die für den weiteren Verlauf der Arbeitsprozesse notwendig sind und zur Ausübung ihrer Tätigkeit diesen Arbeitsbereich betreten müssen. Die Verwaltungskraft wird unterwiesen, den Werkstattbereich nicht zu betreten. An den Zutrittsstüren zur Werkstatt sind Warnschilder „Zutritt für Unbefugte verboten“ und „Rauchen verboten“ aufgehängt.

Pflicht zur Unterweisung

Die in dem Bereich tätigen Beschäftigten werden jährlich zur Gefährdung durch Holzstaub unterwiesen. Die Unterweisung enthält die Pflicht,

technische Schutzmaßnahmen zu verwenden

- Absaugung einschalten,
- Erfassungselemente verwenden,
- defekte Erfassungselemente und
- Absaugrohre sofort melden.

die organisatorischen Maßnahmen einzuhalten

- nach der Verwendung den Arbeitsplatz reinigen – gemäß Reinigungsplan
- Handhabung von Plattenmaterial beim Transport und Ablegen
- Verbot der Abreinigung mit Druckluft
- Information über die Pflicht zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge

und persönliche Schutzmaßnahmen zu beachten

- Hautreinigungsplan
- Atemschutz

Besonders für das Wechseln der gefüllten Sammelsäcke des Entstaubers sowie der ortsveränderlichen Entstauber und der Industriestaubsauger, die Handhabung sowie die Lagerung und Entsorgung des abgesaugten Holzspäne/-staub-Gemischs wurden die Beschäftigten

- in der Handhabung der Atemschutzmaske,
- im Öffnen des Entstaubers/der ortsveränderlichen Entstauber und der Industriestaubsauger,
- im Verschließen der Sammelsäcke,
- zum Transportweg durch die Werkstatt und
- zur Lagerung der Sammelsäcke bis zur Abholung durch die Entsorgungsfirma unterwiesen.

Zusätzlich wurden die Beschäftigten mit der regelmäßigen Kontrolle der Füllhöhe der Sammeltonnen/-säcke beauftragt und darin unterwiesen.

Handhabung und Beförderung

Die Sammelsäcke werden vor Entnahme aus den Sammeltonnen zugebunden. Hierzu liegen neben den benötigten Einwegatemschutzmasken Kabelbinder am Holzstaubentstauber bereit. Die Säcke werden dann ergonomisch auf einer Sackkarre durch die Werkstatt transportiert, um Beschädigungen durch scharfe Gegenstände (z. B. scharfe Kanten an Maschinen neben dem Transportweg) während des Transports zu vermeiden.

Lagerung und Entsorgung

Die Zwischenlagerung bis zur Abholung durch die Entsorgungsfirma erfolgt auf dem Hof (wegen der Brandlast) in einem verschließbaren Verschlag. Mehreren beauftragten Beschäftigten wurden persönliche Schlüssel ausgehändigt, die bei Nichtgebrauch im abgeschlossenen Spind aufbewahrt werden.

Praxistipp: Dokumentation der Anforderungen aus der GefStoffV

Die genannten Ausführungen zur Einhaltung der Gefahrstoffverordnung sollten schriftlich, beispielsweise in einer Einführung zur Gefährdungsbeurteilung, dokumentiert werden.

Hinweis: Maßnahmenhierarchie aus der GefStoffV

Geeignete Schutzmaßnahmen sind in der Reihenfolge Substitution, Technische Schutzmaßnahmen, Organisatorische Schutzmaßnahmen und Persönliche Schutzmaßnahme festzulegen.

Wenn allerdings eine Schutzmaßnahme in der Gefährdungsbeurteilung festgelegt ist, ist diese schnellstmöglich umzusetzen, unabhängig davon, ob es sich um eine Technische Schutzmaßnahme oder eine Organisatorische/Persönliche Schutzmaßnahme handelt.

In dem hier vorgestellten Beispiel sind die Schutzmaßnahmen nach Arbeitsplätzen zusammengefasst und stellen keine Reihenfolge der Umsetzung dar.

Gefährdungsbeurteilung

Betriebsstätte

Verantwortlicher	Herr Mustermann (Geschäftsführer)
Ort	12345 Musterstadt, Musterstraße 6
Fachkraft für Arbeitssicherheit	Frau Sicher, Arbeitssicherheit GmbH; 12345 Musterstadt
Betriebsarzt	Herr Gesund, Arbeitssicherheit GmbH; 12345 Musterstadt
Ersthelferinnen und Ersthelfer	Frau Fleißig (Werkstattmeisterin), Frau Ehrenwert (Verwaltung), Herr Vorbild (Werkstatt)
Datum der Gefährdungsbeurteilung	08.01.2018

Hinweis: Hier handelt es sich nicht um eine vollständige Gefährdungsbeurteilung. Vereinfachend wird nur die Gefährdung durch freigesetzten Holzstaub beurteilt!

Ansammlung von Holzstäuben

Gefahrstoffe Freisetzung von Holzstaub! • Allgemeine Verhaltensregeln	Tätigkeiten • Aufenthalt in der Werkstatt • Zerspanende Tätigkeiten	Gefährdungen • Kann bei Einatmen Krebs erzeugen. • Kann die Atemwege reizen. • Austrocknung der Haut
--	--	--

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Maßnahme	Handlungsbedarf		Verantwortlich	Termin bis	Wirksamkeit	Hinweise
	ja	nein				
Werkstattreinigung • Erstellung eines Reinigungsplans • Festlegen von bereichsspezifischen Reinigungsintervallen • Bestellung zweier Verantwortlicher für die Koordinierung und Kontrolle • Industriestaubsauger und ortsveränderliche Entstauber in ausreichender Anzahl zur schnellen Platzreinigung • Alle ortsveränderlichen Entstauber und Industriestaubsauger entsprechen Staubklasse M und DGUV Information 209-084 für brennbare Stäube. • Gesonderte Absaugung bei erhöhter Staubablagerung (1 mm und mehr), auch während der Tätigkeit	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 2. und 6.1
• Stark verstaubte Oberflächen der Fertigteile vor der Weiterverarbeitung absaugen.	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 6.1
• Abreinigung der Filter der Sauger, wenn kein Staub mehr aufgenommen wird • Ggf. Sammelsack tauschen. • Ebenso verfahren, wenn bei ortsveränderlichen Entstaubern die Warnleuchte brennt.	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 2.

• Sammelsäcke vor Entnahme verschließen. • Zum Verschließen z. B. Kabelbinder oder bei den Saugern den integrierten Verschlusschieber an der Sacköffnung verwenden. • Vollständig und sachgemäß entsorgen. • Sammelsäcke nicht ausleeren und wiederverwenden. • Anschließend Bereich mit Industriestaubsauger reinigen.	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 6.1
• Verbot des Abreinigens mit Druckluft oder Besen	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 6.1
• Unterweisung, dass bei Reizungen der Atemwege die Arbeiten sofort einzustellen sind • Werkstattmeisterin und Betriebsarzt sofort verständigen.	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 6.2
Betriebsanweisungen • Zu allen hier aufgeführten organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen • Meldung von Schäden an Arbeitsmitteln • Festlegung, dass bei staubintensiven Tätigkeiten (z. B. Handschleifarbeiten) Staubmasken zu tragen sind • Es dürfen nur Staubmasken FFP2 verwendet werden. Bekanntmachung: • Aushang an allen Werkstatteingängen • Spezielle Betriebsanweisungen an allen Arbeitsplätzen • Jährliche Unterweisung anhand der Betriebsanweisungen • Fragen zu den Festlegungen werden von der Fachkraft für Arbeitssicherheit und dem Betriebsarzt beantwortet.	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 6.2
Warnschilder an den Werkstatteingängen: • „Zutritt für Unbefugte verboten“ • „Rauchen verboten“	X		Fr. Fleißig	09.02.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 4.
Für alle Beschäftigten wird die arbeitsmedizinische Vorsorge verpflichtend veranlasst.	X		Fr. Fleißig	23.02.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 6.3

Persönliche Schutzmaßnahmen

Beim Wechsel der Staubsammelsäcke in Industriestaubsaugern und ortsveränderlichen Entstaubern/Entstaubern: • FFP2-Staubmasken tragen. • Sichere/staubfreie Aufbewahrung der Ersatzmasken • Rechtzeitig Bestellung neuer Staubmasken auslösen.	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 7.
Für die Beschäftigten in der Werkstatt: • Anleitung zum richtigen Reinigen und Pflegen der Hände (Hautschutzplan) in Sozialräumen aushängen. • Notwendige Reinigungs- und Pflegemittel bereitstellen.	X		Fr. Fleißig	23.02.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 7.

Stationäre Maschinen

Maschinen Freisetzung von Holzstaub! • Formatkreissägemaschine • Kombinierte Dicken-/Abrichtobelmaschine • Tischbandschleifmaschine • Fräsmaschine • Bearbeitungszentrum • ...	Tätigkeiten • Zerspanende Arbeitsgänge • Schleifen • Wartung	Gefährdungen • Kann bei Einatmen Krebs erzeugen. • Kann die Atemwege reizen. • Austrocknung der Haut
--	--	--

Technische Schutzmaßnahmen

Maßnahme	Handlungsbedarf		Verantwortlich	Termin bis	Wirksamkeit	Hinweise
	ja	nein				
• Maschinen gemäß den Herstellerangaben (Volumenstrom/statistischer Unterdruck) absaugen. • Maschinen durch DGUV Test geprüft oder Herstellerbescheinigung		X			Kein Handlungsbedarf; Anforderungen erfüllt Mustermann, 05.03.2018	Siehe 5.1

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Für jede Maschine und jeden Absaugtisch eine(n) Verantwortliche(n) bestellen. • Durchführen der täglichen und wöchentlichen Prüfungen • Maschine auf Sauberkeit kontrollieren.	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 8.1
Unterweisung der Beschäftigten: • Erfassungselemente müssen in Späneflugrichtung und möglichst nahe am Werkzeug angebracht sein.	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 6.2
Wiederkehrende Prüfung: • Für jede Maschine vier Prüflisten (t=täglich; w=wöchentlich; m=monatlich; j=jährlich) • Tägliche und wöchentliche Prüfung durch jeweilige(n) Maschinenverantwortliche(n) • Monatlich oder jährlich von der Werkstattmeisterin und den Maschinenverantwortlichen prüfen. • Aufbewahrungszeit der Protokolle zwei Jahre	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 8.1

Persönliche Schutzmaßnahmen

• Vor Prüfung und Wartung Maschinen absaugen. • Tragen von FFP2-Staubmasken	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 7.
--	---	--	-------------	------------	---	----------

Arbeiten mit Elektrowerkzeugen in Werkstatt 2

Maschinen Freisetzung von Holzstaub! • Handkreissäge • Stichsäge • Handhobelmaschinen • Handoberfräsmaschinen • Handschlitzfräsen • Handdübelfräsmaschinen • Exzenter Schleifer • Schwabber • Abgesaugter Handschleifklotz • Handschleifarbeiten am Absaugtisch • ...	Tätigkeiten • Zerspanende Arbeitsgänge • Schleifen	Gefährdungen • Kann bei Einatmen Krebs erzeugen. • Kann die Atemwege reizen. • Austrocknung der Haut
--	---	--

Technische Schutzmaßnahmen

Maßnahme	Handlungsbedarf		Verantwortlich	Termin bis	Wirksamkeit	Hinweise
	ja	nein				
• Die Elektrowerkzeuge und den Handschleifklotz absaugen. • Absaugtisch gemäß den Herstellerangaben (Volumenstrom/statistischer Unterdruck) absaugen. • Absaugtisch durch DGUV Test geprüft		X			Kein Handlungsbedarf; Anforderungen erfüllt Mustermann, 05.03.2018	Siehe 5.2 und 5.3

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Bestellung eines/einer Verantwortlichen für die Elektrowerkzeuge, den abgesaugten Handschleifklotz, die ortsveränderlichen Entstauber und den Absaugtisch: • Durchführung der regelmäßigen Prüfungen • Durchführung der täglichen, wöchentlichen, monatlichen und jährlichen Prüfungen • Geräte nach Arbeitsschicht auf Sauberkeit kontrollieren.	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 8.1
Wiederkehrend regelmäßige Prüfung • Sichtprüfung Elektrowerkzeuge und abgesaugter Handschleifklotz sowie Saugschlauch • Prüfung schriftlich dokumentieren. • Aufbewahrung der Dokumentation mindestens zwei Jahre	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Bedienungsanleitung
Unterweisung der Beschäftigten: • Arbeiten mit Elektrowerkzeugen und abgesaugten Handschleifklotz sind möglichst auf dem Absaugtisch durchzuführen.	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 6.2

Holzstaubentstauber und Holzstaublagerung

Maschinen Freisetzung von Holzstaub! • Entstauber • Lagerplatz	Tätigkeiten • Entleerung • Wartung		Gefährdungen • Kann bei Einatmen Krebs erzeugen. • Kann die Atemwege reizen. • Austrocknung der Haut			
Technische Schutzmaßnahmen						
Maßnahme	Handlungsbedarf		Verantwortlich	Termin bis	Wirksamkeit	Hinweise
	ja	nein				
• Prüfprotokoll des Entstaubers (Messung der Luftgeschwindigkeit) bei der Erstinbetriebnahme als Grundlage für die Wiederkehrenden Prüfungen heranziehen.	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 8.1
• H3-geprüfter Entstauber mit Lufrückführung in die Werkstatt		X			Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 5.4
• Holzstaub, z. B gefüllte Sammelsäcke, gesichert aufbewahren.	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 4.
Organisatorische Maßnahmen						
Bestellung von zwei Verantwortlichen: • Durchführen der täglichen und wöchentlichen Prüfungen • Entstauber regelmäßig auf Füllstand der Sammelsäcke kontrollieren.	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 8.1
• Jährliche Prüfung der Funktionsfähigkeit	X		Fr. Fleißig	23.02.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 8.1
Bei Aufleuchten der Warnlampe: • Filter abreinigen. • Ggf. Sammelsäcke tauschen.	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Bedienungsanleitung Entstauber
Wiederkehrende Prüfung: • Vier Prüflisten (t=täglich; w=wöchentlich; m=monatlich; j=jährlich) • Tägliche und wöchentliche Prüfung durch die Verantwortlichen • Monatliche oder jährliche Prüfung durch die Werkstattmeisterin und die Verantwortlichen • Aufbewahrungszeit der Protokolle zwei Jahre	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 8.1
Transport der Staubsammelsäcke durch die Werkstatt: • Sicher verschlossen, z. B. mit Kabelbindern • Auf z. B. einer Sackkarre	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 4.

Persönliche Schutzmaßnahmen

• Tragen von FFP2-Staubmasken beim Warten und Prüfen des Entstaubers	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 7.
--	---	--	-------------	------------	---	----------

Lageraum für Platten und Vollhölzer

Gefahrstoffe Freisetzung von Holzstaub! • Allgemeine Verhaltensregeln	Tätigkeiten • Aufenthalt im Lager • Einlagerung von Plattenmaterial vom LKW • Entnahme von Plattenmaterial zur Bearbeitung	Gefährdungen • Kann bei Einatmen Krebs erzeugen. • Kann die Atemwege reizen. • Austrocknung der Haut
--	--	--

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Maßnahme	Handlungsbedarf		Verantwortlich	Termin bis	Wirksamkeit	Hinweise
	ja	nein				
Für Lager Verantwortliche(n) bestellen: • Regelmäßig das Lager auf Sauberkeit kontrollieren.	X		Fr. Fleißig	26.01.2018	Schutzmaßnahme umgesetzt und wirksam Mustermann, 05.03.2018	Siehe 6.1

Anhang 4

Bedingungen für staubgeminderte Arbeitsbereiche an stationären Maschinen nach TRGS 553

Arbeitsbereich	Konstruktionsmerkmale	Mindestanschluss DN	Mindestluftgeschwindigkeit w ⁴⁾	Mindestluftvolumenstrom V
Abrichthobelmaschine, Dickenhobelmaschine	Hobelbreite < 63 cm Hobelbreite > 63 cm	140 mm 160 mm	20 m/s 20 m/s	1.110 m³/h 1.450 m³/h
Tischfräsmaschine	Absaugung unter und über dem Tisch Für Bogenfräsarbeiten sollte ein absaugbarer Bogenfräsanschlag verwendet werden.	oben: 120 (125) mm unten: 100 mm Gesamtanschluss: 160 mm	20 m/s	1.450 m³/h
Tisch-/ Formatkreissägemaschine	Absaugbare Schutzhaube und Absaugung unter dem Tisch	oben: 80 mm unten: 80 mm Gesamtanschluss: 120 (125) mm	20 m/s	820 m³/h
		oben: 80 mm unten: 100 mm Gesamtanschluss: 120 (125) mm	20 m/s	820 m³/h
	Die absaugbare Schutzhaube sollte möglichst selbsttätig absinken.	oben: 80 mm unten: 120 (125) mm Gesamtanschluss: 140 mm	20 m/s	1.110 m³/h
		oben: 80 mm unten: 140 mm Gesamtanschluss: 160 mm	20 m/s	1.450 m³/h
Pendelkreissägemaschine	Absaugkanal unterhalb des Sägespalts im Tisch, der den Luftstrom in den hinter dem Auflagetisch montierten Absaugfänger umleitet	120 (125) mm	20 m/s	820 m³/h

Arbeitsbereich	Konstruktionsmerkmale	Mindestanschluss DN	Mindestluftge- schwindigkeit w ⁴⁾	Mindestluft- volumenstrom V
Tischbandschleif- maschine	Lattenrost des Auflagetisches durch geschlossene Platte ersetzt. Am Bandeintritt (linke Umlenkung) ist ein Trichter angebracht, der dicht an den Tisch heranreicht. Am Bandaustritt ist die Öffnung im Gehäuse, soweit möglich, geschlossen. Durch eine Leiste im Bereich der Umlenkstelle mit geringem Abstand zum Schleifband werden Wirbel erzeugt, die das Band reinigen. Der seitliche Abstand zwischen Umlenkrolle und Gehäuse ist abgedichtet. An der rechten Rolle wird ein Erfassungselement mit Stützendurchmesser von 120 mm angebracht. Diese Maßnahme ist bei Maschinen mit einem Absauganschlussdurchmesser von weniger als 160 mm zwingend erforderlich.	angetriebene Rolle: 160 mm nicht angetriebene Rolle: 100 mm Gesamtanschluss: 200 mm	20 m/s	2.260 m³/h
Kantenschleifmaschine	Angetriebene und nicht angetriebene Umlenkrolle mit Absaugung versehen. Ausnahme: Absaugung nur an der angetriebenen Rolle genügt, wenn der Absauganschlussdurchmesser mindestens 140 mm beträgt.	angetriebene Rolle: 100 mm nicht angetriebene Rolle: 100 mm Gesamtanschluss: 140 mm	20 m/s	1.110 m³/h
Breitbandschleif- maschine	Absaugung der einzelnen Schleifbänder über Fänger innerhalb einer geschlossenen Kapsel, zusätzlicher Absauganschluss für evtl. nachgeschaltete Bürstaggregate, Absauganschlussdurchmesser nach Vorgabe des Herstellers	Gesamtanschlussquerschnitt = Summe der Einzelanschlussquerschnitte	20 m/s	

Arbeitsbereich	Konstruktionsmerkmale	Mindestanschluss DN	Mindestluftge- schwindigkeit w ⁴⁾	Mindestluft- volumenstrom V
Vertikale Plattenaufteilkreissäge- maschine	Absaugung des Sägeaggre- gats über eine das Werkzeug vollständig umschließende Schutzverkleidung, bei gro- ßen Zerspanungsleistungen zusätzliche Absaugung hinter der Werkstückauflage über eine Rückwandabsaugung; Durchmesser des Anschluss- stutzens bei ausschließlicher Absaugung des Sägeblatts DN ≥ 120 mm, mit zusätzli- cher Rückwandabsaugung DN ≥ 160 mm	Sägeaggregat: 120 mm Rückwandabsaugung: 120 mm Gesamtanschluss: 160 mm	20 m/s	1.450 m ³ /h
Horizontale Plattenaufteilkreissäge- maschine	Absaugung des horizontal bewegten Sägeblatts unter dem Tisch über einen mitlau- fenden, das Werkzeug mög- lichst vollständig umschlie- ßenden Fänger; Absaugung oberhalb des Tisches über den Druckbalken	Gesamtanschlussquerschnitt = Summe der Einzelanschlussquerschnitte	20 m/s	
Mehrseiten-Fräs- und Hobelmaschine (Kehlmaschine)	Absaugung aller Einzelaggre- gate über jeweils einen das Werkzeug soweit wie möglich umschließenden Fänger, Durchmesser nach Vorgabe des Herstellers (i.d.R. DN $\geq$ 120 mm), Vollkapselung oder Einhausung der gesamten Maschine	Gesamtanschlussquerschnitt = Summe der Einzelanschlussquerschnitte	20 m/s	
Kantenanleimmaschine (handwerkliche Fertigung)	Absaugung aller Einzelaggre- gate über jeweils einen das Werkzeug soweit wie möglich umschließenden Fänger, Durchmesser nach Vorgabe des Herstellers, Vollkapselung der Maschine im Bereich der spanenden Bearbeitung (Kappung, Fräsaggregate, Nachbearbeitung durch Schleifaggregate)	Gesamtanschlussquerschnitt = Summe der Einzelanschlussquerschnitte	12 m/s ⁵⁾	
Kantenanleimmaschine (industrielle Fertigung)	gekapselte Ausführung	Gesamtanschlussquerschnitt = Summe der Einzelanschlussquerschnitte	20 m/s	

Arbeitsbereich	Konstruktionsmerkmale	Mindestanschluss DN	Mindestluftge- schwindigkeit w ⁴⁾	Mindestluft- volumenstrom V
Mehrblattkreissäge- maschine (Vielblattsäge)	Vollkapselung der gesamten Maschine, Absaugung der gesamten Kapsel bei Maschinen mit Plattenbandvorschub (oberhalb des Tisches angeordnete Sägewelle), bei Maschinen mit Walzenvorschub (unterhalb des Tisches angeordnete Sägewelle) Absaugung der Sägeblätter auch unter dem Tisch, Absauganschlussdurchmesser nach Vorgabe des Herstellers	Gesamtanschlussquerschnitt = Summe der Einzelanschlussquerschnitte	20 m/s	
Zapfenschneid- und Schlitzmaschine (hand- werkliche Fertigung)	Absaugung des Sägeblatts mit absaugbarer Schutzhaube und Absaugung unter dem Tisch, Absaugung des Schlitzaggregats über das Werkzeug umschließenden Fänger	Sägeblatt: oben: 80 mm unten: 120 mm Schlitzkasten: 140 mm Gesamtanschluss: 200 mm	20 m/s	2.260 m³/h
Zapfenschneid- und Schlitzmaschine industrielle Fertigung)	gekapselte Ausführung	Gesamtanschlussquerschnitt = Summe der Einzelanschlussquerschnitte	20 m/s	
CNC-Oberfräsmaschine bzw. -Bearbeitungs- zentrum	Absaugung aller Einzelaggregate über einen das Werkzeug möglichst vollständig umschließenden Fänger (i.d.R. mit Bürste); Durchmesser nach Vorgabe des Herstellers (i.d.R. DN >> 120 mm); mindestens Teilkapselung im Bereich der spanenden Bearbeitung; bei hohen Zerspansungsleistungen und/oder ungünstigen Werkzeugeingriffspunkten (z. B. Formfräsarbeiten) ist im Regelfall ein höherer Absaugvolumenstrom (Luftgeschwindigkeit >> 20 m/s), sowie u.U. eine Vollkapselung oder Einhausung der gesamten Maschine erforderlich. Fachkundige Beratung (z. B. durch die BGHM) sollte in jedem Fall in Anspruch genommen werden.	Anschlussquerschnitte nach Vorgabe des Herstellers, Gesamtanschlussquerschnitt mindestens gleich der Summe aller Einzelquerschnitte	nach Vorgabe des Herstellers, i. d. R. >> 20 m/s	

Arbeitsbereich	Konstruktionsmerkmale	Mindestanschluss DN	Mindestluftge- schwindigkeit w ⁴⁾	Mindestluft- volumenstrom V
Doppelendprofilier	Absaugung aller Einzelaggre- gate über jeweils einen das Werkzeug soweit wie möglich umschließenden Fänger, Durchmesser nach Vorgabe des Herstellers (i.d.R. DN ≥ 120 mm), Vollkapselung oder Einhausung der gesam- ten Maschine, Zusammenfas- sung der Einzelabsaugungen häufig innerhalb der Kapsel	Gesamtanschlussquerschnitt = Summe der Einzelanschlussquerschnitte	20 m/s	
Topfbandfräsmaschine/ Beschlageinlassmaschine	Absaugung über einen Fänger hinter dem Werkzeug	100–120 (125) mm	20 m/s	820 m³/h
Drehautomaten	Absaugung aller Einzelaggre- gate über jeweils einen das Werkzeug soweit wie möglich umschließenden Fänger, Durchmesser nach Vorgabe des Herstellers (i.d.R. DN ≥ 120 mm), Vollkapselung oder Einhausung der gesam- ten Maschine	Gesamtanschlussquerschnitt = Summe der Einzelanschlussquerschnitte	20 m/s	
Kopierfräsautomaten	gekapselte Ausführung	Gesamtanschlussquerschnitt = Summe der Einzelanschlussquerschnitte	20 m/s	
Kopierfräsmaschine	Absaugung aller Einzelaggre- gate über jeweils einen das Werkzeug soweit wie möglich umschließenden Fänger, Durchmesser nach Vorgabe des Herstellers (i.d.R. DN ≤ 120 mm), Vollkapselung oder Einhausung der gesamten Maschine.	Gesamtanschlussquerschnitt = Summe der Einzelanschlussquerschnitte	20 m/s	
Mehrfachbohrmaschine mit Handbeschickung	Absaugtrichter hinter den Bearbeitungswerkzeugen	Einzelanschlussquerschnitt: 120 mm bis 160 mm (je nach Zahl der Bearbeitungswerkzeuge); Gesamtanschlussquerschnitt = Summe der Einzelanschlussquerschnitte	20 m/s	
Auslegerkreissäge- maschine	Absaugtrichter unterhalb der Schutzhaube (Regelausfüh- rung) bzw. Spänefangtrichter hinter der Sägeblattebene (Gehrungsschnitte)	120 mm	20 m/s	1.110 m³/h
Gehrungskappkreis- sägemaschine	Absaugtrichter unterhalb der Schutzhaube (Regelausfüh- rung) bzw. Spänefangtrichter hinter der Sägeblattebene (Gehrungsschnitte)	120 mm	20 m/s	1.110 m³/h

Arbeitsbereich	Konstruktionsmerkmale	Mindestanschluss DN	Mindestluftge- schwindigkeit w ⁴⁾	Mindestluft- volumenstrom V
Furnierkreissägemaschine	Absaugung des Sägeblatts unterhalb der Werkzeugebene	nach Vorgabe des Herstellers, mindestens jedoch 120 mm	20 m/s	
Tischoberfräsmaschine	Erfassungselement, das das Werkzeug vollständig umschließt	100-120 (125) mm	20 m/s	570 m³/h – 820 m³/h
Langlochbohrmaschine	Absaugtrichter unterhalb der Werkzeugebene	120 mm	20 m/s	820 m³/h
Kettenstemmer	Absaugung über Trichter im Bereich der Kettenlagerung	nach Vorgabe des Herstellers	20 m/s	
Profilschleifmaschine	Tischeinlage mit Bohrungen und Optimierung des Erfassungselements unter dem Tisch	100 mm	20 m/s	570 m³/h
Rundstabschleifmaschine	Absaugung unterhalb der Werkstückauflage	100 mm	20 m/s	570 m³/h
Schleifbock/ Schwabbelbock	Erfassungselement unterhalb der Walzen, Luftleitbleche innerhalb der Haube	links: 120 (125) mm rechts: 120 (125) mm Gesamtanschluss: 180 mm	20 m/s	1.830 m³/h
Tischbandsäge- maschine ⁶⁾	a) Tischeinlage mit Bohrungen und Optimierung des Erfassungselements unter dem Tisch	Variante a): 120 mm	20 m/s	820 m³/h
	b) evtl. zusätzliches Erfassungselement über dem Tisch	Variante b): unten: 120 mm oben: 120 mm Gesamtanschluss: 180 mm	20 m/s	1.830 m³/h

⁴⁾ Toleranz ± 2 m/s

⁵⁾ Wert bezieht sich auf den Transport von Staub.

⁶⁾ Tischbandsägemaschinen müssen – im Gegensatz zu handwerklicher Fertigung – bei industrieller Bearbeitung unbedingt abgesaugt werden, wobei auch eine Fängeroptimierung in Verbindung mit einer wirksamen Absaugleistung ($w > 20$ m/s) bei Messungen im Einzelfall zu Überschreitungen des Holzstaubgrenzwertes von 2 mg/m^3 geführt hat.

**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