

Expositionsbeschreibung

Exposition gegenüber Formaldehyd im Schreiner-/Tischlerhandwerk

Ausgabe: Januar 2016

Dr. Werner Kraus¹/Marnix Poppe²

1 Allgemeines

Bei der Verarbeitung von mit Harnstoff-Formaldehydharz hergestellten Holzwerkstoffen sowie bei der Verwendung von Leimen auf Harnstoff-Formaldehydharzbasis kann eine inhalative Exposition gegenüber Formaldehyd vorliegen.

Die Gefahrstoffverordnung [1] fordert den Arbeitgeber in §§ 7 und 9 auf, zu ermitteln, ob die Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten sind. Dies kann durch Arbeitsplatzmessungen oder durch andere gleichwertige Beurteilungsverfahren erfolgen. Falls keine Arbeitsplatzgrenzwerte vorliegen, ist die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen durch geeignete Beurteilungsmethoden nachzuweisen.

Diese Expositionsbeschreibung kann entsprechend § 7 Gefahrstoffverordnung als Hilfe zur Gefährdungsbeurteilung bei der Festlegung der Maßnahmen verwendet werden. Darüber hinaus kann bei der Gefährdungsbeurteilung gemäß § 5 Arbeitsschutzgesetz [2] und § 3 Betriebssicherheitsverordnung [3] diese Expositionsbeschreibung mit herangezogen werden. Die Verpflichtungen zum Einsatz von Stoffen und/oder Verfahren mit geringerem Risiko, zur Beachtung der Rangfolge der Schutzmaßnahmen und zur Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten usw. bleiben bestehen.

2 Anwendungsbereich

Diese Expositionsbeschreibung bezieht sich auf Arbeitsplätze in Handwerksbetrieben der Schreiner-/Tischlerbranche und die ggf. damit verbundene Formaldehydexposition. Es werden Kriterien für die unmittelbare Anwendung von Schutzmaßnahmen bei gleichzeitigem Verzicht auf eine messtechnische Überwachung der beschriebenen Tätigkeiten festgelegt.

Bei der mechanischen Bearbeitung von Holzwerkstoffen ist - zusätzlich zur möglichen inhalativen Exposition gegenüber Formaldehyd - auch der einatembare Holzstaub zu berücksichtigen. Für die Bewertung von Holzstaub ist die TRGS 553 „Holzstaub“ [4] zugrunde zu legen. Nähere Informationen sind auch in der DGUV Information 209-044 „Holzstaub“ [5] enthalten.

Die Holzstaubbelastung ist nicht Gegenstand dieser Expositionsbeschreibung. Hierfür sind gesonderte Betrachtungen in der Gefährdungsbeurteilung notwendig.

¹Hauptabteilung Sicherheit und Gesundheit, Abteilung Gesundheitsschutz

²Hauptabteilung Sicherheit und Gesundheit, Abteilung Gefährdungsbeurteilung und Messtechnik

3 Arbeitsverfahren

Typischerweise wird in handwerklich strukturierten Schreinereien/Tischlereien nicht arbeitsteilig gearbeitet, Aufträge werden meist von einer oder mehreren Beschäftigten vom Zuschnitt bis zur Montage, häufig auch inklusive der Oberflächenbehandlung, vollständig abgearbeitet. Branchenübliche Materialien, die Formaldehyd beinhalten oder abspalten können, sind in erster Linie Holzwerkstoffe wie z.B. Span-, Tischler-, Dreischicht-, Sperrholz- und MDF-Platten. Die mechanische Bearbeitung erfolgt mit Standard-Holzbearbeitungsmaschinen (z.B. Kreissäge, Fräse, Bandschleifmaschine) oder an Bearbeitungszentren; die Maschinen sind grundsätzlich an eine zentrale Holzstaubabsauganlage angeschlossen.

Plattenmaterialien werden meist fertig beschichtet bezogen. Ggf. erforderliche Furnierarbeiten erfolgen an einer Heißpresse und sind i.d.R. von kurzer Dauer. Hierbei können Leime auf Harnstoff-Formaldehyd-Basis Verwendung finden (häufig werden hierfür auch formaldehydfreie Weißleime, d.h. wässrige Polyvinylacetat-Dispersionen (PVAc), eingesetzt).

Die in der Vergangenheit verwendeten Formaldehyd abspaltenden säurehärtenden Lacke (SH-Lacke) basierten i.d.R. auf Harnstoff- oder Melaminharzbasis; sie spielen in der heutigen Praxis keine Rolle mehr.

Bindemittel basierend auf Harnstoff stellen nach wie vor den Hauptanteil unter den synthetischen, härtbaren Kunstharzleimen dar und gehören zu den irreversibel aushärtenden duroplastischen Reaktionsklebstoffen. Sie finden eine weite Verbreitung in zahlreichen Bereichen der Holzverleimung. Die heute eingesetzten Harnstoff-Formaldehyd-Harze enthalten nur geringe Mengen an freiem Formaldehyd; es handelt sich um sogenannte formaldehydarme E1-Leime (niedrigste Emissionsklasse, siehe auch Chemikalienverbotsverordnung [6]).

Das Harnstoff-Formaldehyd-Harz kann in flüssigen oder pulverförmigen Produkten verarbeitet sein oder als fester Leimfilm (Leimpapier) vorliegen. Formaldehyd kann sowohl beim eigentlichen Abbindevorgang bei der Holzverleimung als auch nachträglich durch hydrolytische Abspaltung aus bereits ausgehärteten Leimsystemen freigesetzt werden. Die auf dem Markt ebenfalls vorhandenen Melamin-Formaldehyd-, Melamin-Harnstoff-Formaldehyd- sowie Phenol-Formaldehyd-Harze spalten grundsätzlich weniger Formaldehyd ab als die klassisch gebundenen Platten. Für feuchtebeständige Verleimungen wird in der Regel auf Phenol-Formaldehyd-Harze zurückgegriffen.

4 Gefahrstoffe: Formaldehyd

Einstufung gemäß Technischer Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“ [7], veröffentlicht in März 2015:

Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) = 0,37 mg/m³ (0,3 ppm)

Überschreitungsfaktor für die Spitzenbegrenzung = 2 (I)

Formaldehyd ist ein kanzerogener Stoff der Kategorie 1B („Stoffe, die wahrscheinlich beim Menschen karzinogen sind“) und ist als Keimzellmutagen Kategorie 2 („Stoffe, die

möglicherweise vererbare Mutationen in Keimzellen von Menschen auslösen können“) eingestuft. Bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes ist kein nennenswerter Beitrag des Stoffes zum Krebsrisiko für den Menschen zu erwarten.

Die Beurteilung der Expositionshöhe und der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen erfolgt nach der Technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“ [8].

5 Gefahrstoffexposition

5.1 Allgemeines

Die dieser Expositionsbeschreibung zugrunde liegenden Arbeitsplatzmessungen erfolgten ab dem Zeitraum 2008/2009 in zufällig ausgewählten Betrieben. Die Messungen wurden unter betriebsüblichen Bedingungen durchgeführt; es wurden keinerlei Vorgaben für die am Messtag anfallenden Tätigkeiten gemacht.

Insgesamt wurden deutschlandweit 103 Messungen in 31 Schreinereien/Tischlereien mit jeweils maximal 20 Beschäftigten durchgeführt.

Sämtliche Messungen wurden vom Messtechnischen Dienst der BGHM durchgeführt, die Analytik erfolgte durch das Institut für Arbeitsschutz (IFA) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) in St. Augustin.

5.2 Probenahme- und Analysenverfahren

Die Messungen wurden gemäß IFA-Arbeitsmappe „Messung von Gefahrstoffen“ [9] durchgeführt. Die Probenahme erfolgte mit Personal Air Sampler, grundsätzlich direkt an der Person. Die Messdauer betrug bei der weitaus überwiegenden Zahl der Messungen mehr als drei Stunden (im Durchschnitt 280 Minuten).

Die bei der Probenahme eingesetzte Sammelphasen vom Typ „Waters Sep-Pak XpoSure“ wurden im Labor aufgeschlossen und mittels HPLC analysiert.

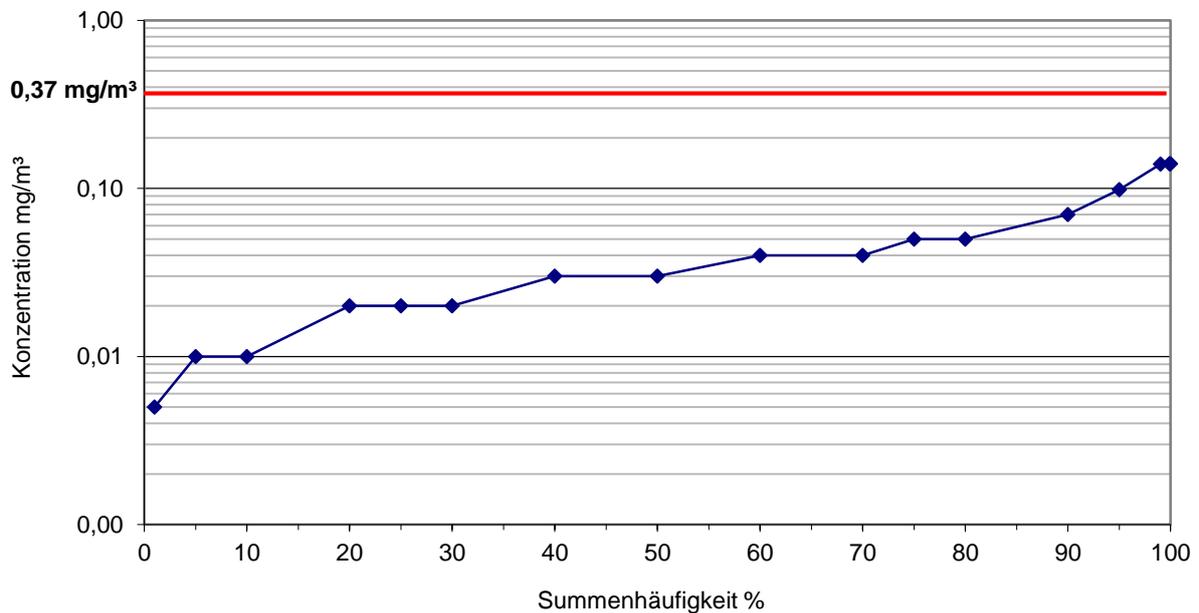
Die Bestimmungsgrenze des Verfahrens lag für die oben angegebene durchschnittliche Messdauer bei 0,01 mg/m³.

5.3 Ergebnisse

In 31 Betrieben wurden insgesamt 103 Messungen mit folgender statistischer Verteilung (alle Werte in mg/m³) durchgeführt:

Minimum	Median	75 %	90 %	95 %	Maximum
< 0,01	0,030	0,050	0,070	0,099	0,14

Summenhäufigkeitsverteilung



6 Befund

Aufgrund der Messdauer können die Messergebnisse als repräsentativ für die gesamte Schicht und somit als Schichtmittelwerte betrachtet werden. Das 90er-Perzentil der statistischen Verteilung beträgt 0,070 mg/m³. Der Arbeitsplatzgrenzwert in Höhe von 0,37 mg/m³ wird deutlich unterschritten. Gemäß TRGS 402, Abschnitt 5, lassen die Messwerte den Befund „Schutzmaßnahmen ausreichend“ zu.

7 Empfehlungen

Aufgrund der dargestellten Ergebnisse sind unter den unter Punkt 2 und 3 genannten Randbedingungen im Rahmen der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung keine weiteren Expositionsmessungen von Formaldehyd in der Luft am Arbeitsplatz in handwerklich strukturierten Schreinereien/Tischlereien erforderlich.

8 Überprüfung

Diese Expositionsbeschreibung wurde von der BGHM erarbeitet und wird in jährlichen Abständen überprüft. Sollten Änderungen notwendig werden, werden diese veröffentlicht. Letzte Aktualisierung: Januar 2016.

Literatur

- [1] Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 26. November 2010, zuletzt geändert 03. Februar 2015
- [2] Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG) vom 7. August 1996, zuletzt geändert 31. August 2015
- [3] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV) vom 03. Februar 2015, zuletzt geändert 13. Juli 2015
- [4] Technische Regel für Gefahrstoffe: Holzstaub (TRGS 553)
- [5] Berufsgenossenschaftliche Informationsschrift: Holzstaub (DGUV Information 209-044)
- [6] Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalienverbotsverordnung) von 14.10.1993 (zuletzt geändert 24.02.2012)
- [7] Technische Regel für Gefahrstoffe: Arbeitsplatzgrenzwerte (TRGS 900)
- [8] Technische Regel für Gefahrstoffe: Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition (TRGS 402)
- [9] IFA-Arbeitsmappe: Messung von Gefahrstoffen, Gefährdungsermittlung bei chemischen und biologischen Einwirkungen, Erich Schmidt Verlag