

Hinweis:

Hinsichtlich außer Kraft gesetzter Unfallverhütungsvorschriften, insbesondere des so genannten Maschinenaltbestandes, sowie älterer Richtlinien, Sicherheitsregeln und Merkblätter, die unter ihrer bisherigen ZH 1-Nummer auch weiterhin anzuwenden sind, siehe Internetfassungen des HVBG

<http://www.hvbg.de/bgvr>

Berufsgenossenschaftliche
Informationen für Sicherheit
und Gesundheit bei der Arbeit

BGI 790-013

BG-Information

BG/BGIA-Empfehlungen für die Gefährdungs- beurteilung nach der Gefahrstoffverordnung

Spritzlackieren von Hand bei der Holzbe- und -verarbeitung

vom Juli 2005



Carl Heymanns Verlag

Ein Unternehmen von Wolters Kluwer Deutschland

Luxemburger Straße 449, 50939 Köln

Telefon: (02 21) 94 37 30

Telefax: (02 21) 94 37 3-603

E-Mail: verkauf@heymanns.com

www.arbeitssicherheit.de

Nachdruck verboten

Berufsgenossenschaftliches Institut
für Arbeitsschutz – BGIA

Quelle: www.arbeitssicherheit.de - Kooperation des HVBG mit dem Carl Heymanns Verlag

Unberechtigte Vervielfältigung verboten. Copyright © 2006



HVBG

Hauptverband der
gewerblichen
Berufsgenossenschaften

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorbemerkung	2
Anmerkungen	3
1 Anwendungsbereich.....	3
2 Begriffsbestimmungen.....	4
3 Arbeitsverfahren/Tätigkeit	5
4 Gefahrstoffexposition	8
4.1 Gefahrstoffe.....	10
4.2 Bewertung der Gefahrstoffexposition	11
5 Schutzmaßnahmen.....	13
5.1 Technische Maßnahmen.....	14
5.2 Organisatorische Maßnahmen.....	15
5.3 Persönliche Schutzmaßnahmen	16
5.4 Wartung/Technische Prüfungen	18
6 Anwendungshinweise.....	20
7 Überprüfung	21
8 Weiterführende Literatur	21
Anhang: Checkliste Gefahrstoffe „Unterstützung bei der Gefährdungs- beurteilung zum Spritzlackieren von Hand bei der Holzbe- und -verarbeitung“	22

BGI 790-013

Berufsgenossenschaftliche Informationen (BG-Informationen) enthalten Hinweise und Empfehlungen, die die praktische Anwendung von Regelungen zu einem bestimmten Sachgebiet oder Sachverhalt erleichtern sollen.

BG-Informationen richten sich in erster Linie an den Unternehmer und sollen ihm Hilfestellung bei der Umsetzung seiner Pflichten aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und ggf. Regeln geben sowie Wege aufzeigen, wie Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden können.

Der Unternehmer kann bei Beachtung der in den BG-Informationen enthaltenen Empfehlungen, insbesondere den beispielhaften Lösungsmöglichkeiten, davon ausgehen, dass er damit geeignete Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren getroffen hat. Andere Lösungen sind möglich, wenn Sicherheit und Gesundheitsschutz in gleicher Weise gewährleistet sind. Sind zur Konkretisierung staatlicher Arbeitsschutzvorschriften von den dafür eingerichteten Ausschüssen technische Regeln ermittelt worden, sind diese vorrangig zu beachten.

Vorbemerkung

BG/BGIA-Empfehlungen für die Gefährdungsbeurteilung nach der Gefahrstoffverordnung werden von

- **den gewerblichen Berufsgenossenschaften (BG)**
und
- **dem Berufsgenossenschaftlichen Institut für Arbeitsschutz – BGIA**

in Abstimmung mit den Ländern und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) herausgegeben. Sie haben das Ziel, den Unternehmen eine Hilfe für den auf Tätigkeiten mit Gefahrstoffen bezogenen Teil der Gefährdungsbeurteilung zu geben und werden als BG-Informationen in das Sammelwerk des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften unter der Bestellnummer BGI 790-001 ff. aufgenommen.

Diese BG/BGIA-Empfehlungen wurden erarbeitet in Zusammenarbeit zwischen

- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund,
- Bundesverband Holz und Kunststoff, Berlin,
- Behörde für Wissenschaft und Gesundheit, Amt für Arbeitsschutz/Arbeitsschuttlabor, Hamburg,
- Holz-Berufsgenossenschaft, München,
- Regierungspräsidium Kassel, Dezernat 35.3 „Fachzentrum für Produktsicherheit und Gefahrstoffe“, Kassel.

Anmerkungen

Die Abschnitte 1 bis 8 dieser Empfehlungen werden mit identischem Inhalt in der Schriftenreihe der LASI-Empfehlungen „Spritzlackieren von Hand bei der Holzbe- und -verarbeitung“ (LV 43) veröffentlicht. Im Anhang der LASI-Empfehlungen werden auch die Ergebnisse der Expositionsmessungen ausführlich dargestellt.

Die Empfehlungen zur Belastung durch Lackaerosole, für die kein Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) besteht, werden dem Unterausschuss III des Ausschusses für Gefahrstoffe (AGS) zur arbeitsmedizinisch-toxikologischen Bewertung und insgesamt dem AGS zur Konformitätsbewertung nach den Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 420 „Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK) für die Gefährdungsbeurteilung“ zur Prüfung vorgelegt, mit dem Ziel der Anerkennung als Verfahrens- und Stoffspezifische Kriterien (VSK) nach der Gefahrstoffverordnung.

1 Anwendungsbereich

Diese Empfehlungen gelten für das Spritzlackieren von Hand im Holzbe- und -verarbeitenden Gewerbe bei Verwendung branchenüblicher Lacksysteme und Farben einschließlich Beizen, und zwar bevorzugt beim Einsatz abgesaugter Spritzeinrichtungen wie Kabinen und Spritzstände mit Trocken- oder Nasswand. Bei Anwendung dieser Empfehlungen ist sichergestellt, dass Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) eingehalten sind und eine Belastung durch

BGI 790-013

Lackaerosole (kein AGW) im Schichtmittel unter 3 mg/m^3 E bleibt und folglich betriebliche messtechnische Ermittlungen der Luftbelastung nicht erforderlich sind.

Diese Empfehlungen enthalten auch Aussagen zum gefahrstoffbezogenen Arbeitsschutz in kleinen Betrieben, die abweichend vom Stand der Lufttechnik nicht über abgesaugte Spritzeinrichtungen verfügen, aber nur gelegentlich im begrenzten Umfang diese Tätigkeiten ausführen. Hier werden die Lackmengen, die ohne Spritzkabinen oder -stände gespritzt werden dürfen, beschränkt und im Übrigen insbesondere organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen beschrieben.

Diese Empfehlungen enthalten zu Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen nur grundsätzliche gefahrstoffrechtliche Aussagen (primäre Schutzmaßnahmen). Siehe aber ergänzend auch die Bestimmungen des Kapitels 2.29 „Verarbeiten von Beschichtungsstoffen“ der BG-Regel „Betreiben von Arbeitsmitteln“ (BGR 500) und der BG-Information „Lackierräume und -einrichtungen für flüssige Beschichtungsstoffe“ (BGI 740). Auf die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung und auf die Brandschutzvorschriften der Länder wird nicht näher eingegangen. Regelungen zum Explosionsschutz finden sich bezüglich Bau und Ausrüstung (Maschinen) in den entsprechenden harmonisierten europäischen Normen (DIN EN 12215 „Beschichtungsanlagen; Spritzkabinen für flüssige organische Beschichtungsstoffe; Sicherheitsanforderungen“, DIN EN 13355 „Beschichtungsanlagen; Kombinierte Spritz- und Trocknungskabinen; Sicherheitsanforderungen“, DIN EN 1539 „Trockner und Öfen, in denen brennbare Stoffe freigesetzt werden; Sicherheitsanforderungen“), die in erster Linie von Herstellern und Lieferanten zu beachten sind.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser BG-Information werden folgende Begriffe bestimmt:

1. **Spritzstand** ist der Stand, in dem sich das zu beschichtende Werkstück während der Spritzarbeiten innerhalb eines mit einer Absaugwand versehenen und bis auf die offene Zugangsseite geschlossenen Bereiches befindet. Das Werkstück ragt nicht über den Spritzstand hinaus. Die offene Zugangsseite ist Ein-

lassöffnung für die Zuluft und Zugang für den Lackierer. Der Lackierer steht während der Spritzarbeiten vor der offenen Zugangsseite. Das zu beschichtende Werkstück befindet sich zwischen Lackierer und Absaugwand. Der Spritzstrahl wird in Richtung zur Absaugwand aufgetragen mit einer Abweichung von nicht mehr als 30° zur Mittelachse.

2. **Spritzkabine** ist die Kabine, in der sich der Lackierer während der Spritzarbeiten mit dem zu beschichtenden Werkstück in einem geschlossenen Raum mit technischer Lüftung (Zuluft, Abluft, Luftsinkgeschwindigkeit ca. 0,3 m/s) befindet. Die Luftrückführung ist vertikal, horizontal oder als Kombination möglich.
3. **Spritzwand** ist die Wand (Absaugwand), die als Erfassungseinrichtung während der Spritzarbeiten am Werkstück positioniert wird. Die Position des Spritzlackierers zur Absaugwand und die Strömungsrichtung sind nicht festgelegt. Die Richtung des Spritzstrahls zur Strömungsrichtung ist nicht festgelegt. Der Erfassungsgrad ist relativ gering.
4. **Overspray** ist der Anteil des verspritzten Beschichtungstoffes, der nicht auf die zu beschichtende Oberfläche gelangt.
5. **Rückprall** ist ein Maß für den vom Werkstück in Richtung Lackierer zurück gelenkten Anteil des Sprühstrahls.

3 **Arbeitsverfahren/Tätigkeit**

Zum Zwecke der Oberflächenveredelung werden mit unterschiedlichen Techniken Beschichtungssysteme (Beschichtungsstoffe) auf Werkstücke aufgebracht. Häufiges Verfahren ist das Spritzen von Hand mit „Spritzpistolen“. In der Regel geschieht dieses in abgasaugten Spritzkabinen oder -ständen. Diese befinden sich in getrennten Spritzräumen oder gesonderten Bereichen von Arbeitsräumen.

Siehe auch BG-Information „Lackierräume und -einrichtungen für flüssige Beschichtungsstoffe“ (BGI 740).

Spritzkabinen sind dadurch gekennzeichnet, dass sich der Lackierer während der Spritzarbeiten mit dem zu beschichtenden Werkstück in einem geschlossenen Raum mit technischer Lüftung (Zuluft, Ab-

BGI 790-013

luft) befindet. Die Luftführung kann vertikal, horizontal oder eine Kombination davon sein. Kabinen mit Zuluftdecke und Unterflurabsaugung werden für hohen Lackverbrauch und das Erzielen hochwertiger Oberflächen und die Oberflächenbehandlung von großflächigen Werkstücken eingesetzt und lassen Spritzlackierarbeiten um das Werkstück herum zu.

Der Bodenbereich der Kabine, mit begehbaren Gitterrosten ausgelegt, wird hierbei (fast) ganzflächig abgesaugt; die Zuluftdecke (verwirbelungsfreie Zufuhr von temperierter Frischluft) unterstützt die senkrechte Strömungsrichtung. Unterhalb der Gitterroste befinden sich Filtermatten (in der Regel eine Kombination aus Faltkarton und Glasfaservlies), welche die festen Partikeln aus der Abluft herausfiltern.

Der Spritzstand ist dadurch gekennzeichnet, dass sich das zu beschichtende Werkstück innerhalb eines mit einer Absaugwand versehenen und bis auf die offene Zugangsseite geschlossenen Bereiches befindet. Das Werkstück reicht nicht über den Spritzstand hinaus. Die offene Zugangsseite ist Einlassöffnung für die Zuluft und Zugang für den Lackierer. Dieser steht während des Spritzens vor der offenen Zugangsseite, das Werkstück befindet sich immer zwischen Lackierer und Absaugwand, dies macht gegebenenfalls den Einsatz eines Drehgestelles erforderlich. Die Lacknebelabscheidung (Rückprall, Overspray) erfolgt trocken oder nass.

Spritzstände mit Trockenwand werden überwiegend dort eingesetzt, wo pro Tag bzw. Woche nur stundenweise lackiert wird. Die Farbnebel werden vor der Wand erfasst und treffen zunächst auf die so genannte Prallwand (hier werden die groben Farbpartikeln abgeschieden und die Luftgeschwindigkeit abgesenkt). Diese besteht entweder aus Lamellen oder aus einem Faltkartonfilter (Zickzacksystem). Nachgeschaltet ist in der Regel noch ein Glasfaservlies. Danach gelangt die Abluft in den Ventilator und wird nach außen geleitet.

Spritzstände mit wasserberieselter Wand werden überwiegend in Betrieben mit hohem Lackverbrauch eingesetzt. Die Farbnebel gelangen durch den Absaugluftstrom in einen Wasserschleier, der von oben nach unten an der Wand hinunter läuft, und werden durch ein Koagulieremittel gebunden. Die Lösemitteldämpfe werden mit der Abluft durch den Ventilator ins Freie geleitet. Der

entstehende Lackschlamm wird mechanisch ausgetragen. Der Spritzstand kann wahlweise mit nach vorn verlängertem Wasserbecken und zusätzlich wasserberieselten Seitenwänden ausgestattet sein.

Die Spritzwand ist eine Erfassungseinrichtung ohne größere seitliche oder obere Bekleidung. Die Position des Spritzlackierers zu Absaugwand und Strömungsrichtung sind nicht festgelegt, auch nicht die Richtung des Spritzstrahles zur Strömungsrichtung. Wegen der größeren freien Fläche ist der Erfassungsgrad gegenüber dem Spritzstand gering.

Hinsichtlich der Lackzerstäubungstechnik unterscheidet man:

- Luftspritzverfahren: Niederdruck (HVL), optimierter Hochdruck (RP), Hochdruck (HP Becher).
- Luftfreies Verfahren: Airless.
- Kombinierte Verfahren: Aircombi (Airmix, Aircoat), Luft nur zur Verbesserung des Spritzstrahles.

Diese Verfahren unterscheiden sich unter anderem in der Lackübertragungsrate: Während das klassische HP-Verfahren nur 30 bis 40 % erreicht, sind z.B. beim Niederdruck 60 bis 70 % mit entsprechend niedrigem Overspray möglich. Bei luftfreien und kombinierten Spritzverfahren sind im Allgemeinen Overspray und Rückprall am geringsten.

Eine Zuordnung von Spritzverfahren zu bestimmten Betriebstypen bzw. Produktionsarten ist nicht gegeben. Der Einsatz hängt sowohl vom Lackiergut als auch von der individuellen Entscheidung sowohl der Betriebe ab. Die Verfahren können sich aber deutlich in der Verarbeitungsgeschwindigkeit oder im Handling unterscheiden. Insbesondere beim Einsatz von Luftspritzverfahren sind Optimierungsbemühungen hinsichtlich der in den Betrieben eingesetzten Zerstäubungstechnik erforderlich.

In einer TAB-Arbeit der Holz-Berufsgenossenschaft aus dem Jahr 1996 zu „Gefahrstoffe in Schreinereien bis 20 Beschäftigte“ ist festgestellt worden, dass 13 von 44 untersuchten Betrieben (30 %) nicht über eine Absaugung (Spritzstand, Spritzwand) beim Spritzen verfügten. Vor allem kleinere Betriebe waren technisch schlechter ausgestattet: Im Mittel hatten die Betriebe ohne Absaugung zwei bis drei Beschäftigte, Betriebe mit Absaugwand sieben Be-

BGI 790-013

schäftigte. Für sehr kleine Betriebe (bis zu drei Beschäftigte) hat die Holz-Berufsgenossenschaft im Jahre 2004 eine neue Erhebung durchgeführt, die Ergebnisse sind im Anhang der LASI-Empfehlungen „Spritzlackieren von Hand bei der Holzbe- und -verarbeitung“ (LV 43) detailliert beschrieben.

4 Gefahrstoffexposition

Gefahrstoff	Grenzwert/Bewertungsmaßstäbe	Bemerkungen
Lösemittel gesamt	Index I = 1	TRGS 403 für AGW der Lösemittel
Monomere Isocyanate	0.035 mg/m ³ , Überschreitungsfaktor = 1 =	AGW für Hexamethylen-diisocyanat
Polymere Isocyanate	Index I = 1	TRGS 430 mit APF und EBW
Lackaerosole		kein AGW

Tabelle 1: Grenzwerte/Bewertungsmaßstäbe

Siehe auch Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 403 „Bewertung von Stoffgemischen in der Luft am Arbeitsplatz“.

Einhaltung des Grenzwertes für einen Gefahrstoff bedeutet nach den Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 402 „Ermittlung und Beurteilung der Konzentrationen gefährlicher Stoffe in der Luft in Arbeitsbereichen“ die gleichzeitige Erfüllung von drei Anforderungen:

- Einhaltung des Grenzwertes als Schichtmittelwert,
- Begrenzung der Expositionsspitzen auf die zugelassene Kurzzeitwerthöhe (als 15-Minuten-Mittelwert) für Einzelstoffe,
- Begrenzung der Zeitdauer der erhöhten Exposition (>1 x Grenzwert) auf eine Stunde pro Schicht für Einzelstoffe.

Der Bewertungsindex für polymere Isocyanate ergibt sich nach den Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 430 „Isocyanate – Exposition und Überwachung“ zu

$$I_{\text{poly}} = C_{\text{poly}} \times \text{APF} / \text{EBW}$$

mit

C_{poly} gemessene Luftkonzentration

APF Aerosolpenetrationsfaktor, berücksichtigt die Tröpfchengröße

EBW Expositionsbeurteilungswert, berücksichtigt die geringere gesundheitliche Wirkung des polymeren Isocyanats im Vergleich zum Monomeren.

Im Rahmen der hier beschriebenen Untersuchung wird ein EBW von 10 x AGW des monomeren Hexamethylendiisocyanat verwendet und mit folgenden APF gerechnet:

- Hochdruckverfahren 1,0
- Airlessverfahren 0,4
- Aircombiverfahren 0,2.

Neben der inhalativen Belastung der Beschäftigten kann es beim Spritzlackieren auch zu Belastungen der Haut kommen. Die Lackaerosole können dabei auf die durch Kleidung bedeckten und die unbedeckten Körperpartien des Beschäftigten gelangen. Insbesondere sind die Hände und Unterarme betroffen, in geringerem Umfang auch das Gesicht sowie die Vorderseite des Oberkörpers und der Beine.

Da Beschichtungsstoffe in der Regel brennbar sind, können Brand- und Explosionsgefahren auftreten. Beim Spritzlackieren eingesetzte Zubereitungen sind überwiegend entsprechend ihrem Flammpunkt als leicht entzündlich oder entzündlich einzustufen. Unabhängig von ihrem Flammpunkt sind aber – abgesehen von Wasserlacken mit niedrigem Anteil brennbarer Komponenten – Beschichtungsstoffe im feinverteilten Zustand, z.B. als Spritzwolke, entzündbar. Auch die meisten ausgehärteten Lackstäube, z.B. Nitrocellulosestäube, sind unter bestimmten Bedingungen als Staub-Luft-Gemische explosionsfähig. Stark beladene Filtermatten und mit ausgehärteten Lacken verschmutzte Absaugeinrichtungen stellen eine hohe Brandlast dar.

BGI 790-013

4.1 Gefahrstoffe

Nach Angaben eines bedeutenden Herstellers von Spritzlacksystemen für den Holzbereich im Handwerk ergibt sich die Aufteilung der verarbeiteten Menge in die verschiedenen Lack- und Beizmaterialien (bei Betrieben bis ca. fünf Personen) größenordnungsmäßig etwa wie folgt:

- Polyurethanlacke (farbig/farblos) einschließlich Härter und Verdünnung 58 %
- Cellulosenitratlacke (farbig/farblos) einschließlich Verdünnung 30 %
- Hydrolacksysteme (farbig/farblos) 4 %
- Wasserbeizen 7 %
- Lösemittelbeizen (Lackbeizen) 1 %

Die relative Gewichtung der einzelnen Systeme ist bei größeren Betrieben bzw. industriellen Verarbeitern teilweise regional und produktbezogen deutlich abweichend. Mit zunehmender Betriebsgröße nimmt aber im Mittel der Anteil der Polyurethanlacke im Vergleich zu den Nitratlacken zu. Bei den vorliegenden Untersuchungen zu Aerosolen (siehe Bild 6 im Anhang der LASI-Empfehlungen „Spritzlackieren von Hand bei der Holzbe- und -verarbeitung“ [LV 43]) betrafen 73 % der Messungen Zweikomponenten-Polyurethanlacke (2K-PUR-Lacke).

Anhaltswerte für die Zusammensetzung lösemittelhaltiger Lacke sind in Tabelle 2 beispielhaft beschrieben.

Beschichtungsmittel	Bindemittel in %	Pigment in %	Lösemittel in %
PUR-Farblack	21 bis 25	10 bis 30	40 bis 60
PUR-Klarlack	24 bis 42		53 bis 75
CN-Farblack	18 bis 25	10 bis 20	55 bis 72
CN-Klarlack	21 bis 28		67 bis 77
Hydrolacke	25 bis 35	15 bis 25	

Tabelle 2: Lackzusammensetzung (PUR: Polyurethan, CN: Cellulosenitrat)

Härter für PUR-Lacke bestehen aus etwa 37 bis 75 % Polyisocyanat und 25 bis 63 % Lösemittel. Die Lösemittelzusammensetzung der Beschichtungssysteme nach Art und Anteil variiert in weiten Bereichen und wird in erster Linie durch den Anwendungszweck bestimmt. Diesbezügliche Kennzeichnungen sind:

- Kennzeichnung Xn
 - R 10, R 11: Entzündlich, leicht entzündlich
 - R 20/21: Gesundheitsschädlich beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut
 - R 38: Reizt die Hautoder bei niedrigem Aromatengehalt (Toluol, Xylol)
- Kennzeichnung Xi:
 - R 36/37/38: Reizt die Augen, die Atmungsorgane und die Haut.

Als Härter bei Polyurethanharzen fungieren in erster Linie im Holzbereich Polymere des Hexamethylendiisocyanats.

Monomere und polymere Isocyanate wirken sensibilisierend beim Einatmen und bei Hautkontakt. In der Kennzeichnung ist darauf hinzuweisen.

Leicht entzündliche Beschichtungsstoffe (Flammpunkt zwischen 0 und 21 °C) sind mit Flammensymbol und dem R-Satz R 11, entzündliche Beschichtungsstoffe (Flammpunkt mindestens 21, höchstens 55 °C) mit der entsprechenden Aufschrift (R 10) gekennzeichnet.

4.2 Bewertung der Gefahrstoffexposition

Von den ALMA-Messstellen Hessen, der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und der Holz-Berufsgenossenschaft wurden im Zeitraum von 2001 bis 2004 umfangreiche Messungen zur Belastung der Beschäftigten beim Spritzlackieren durchgeführt, und zwar hinsichtlich Lösemittel, monomerer und polymerer Isocyanate und Aerosole (einatembare Lacktröpfchen). Die ausführliche Darstellung der Messwertkollektive und deren Auswertung ist im Anhang der LASI-Empfehlungen „Spritzlackieren von Hand bei der Holzbe- und -verarbeitung“ (LV 43) beigefügt. Daraus leiten sich die nachfolgenden Bewertungen und Folgerungen ab.

BGI 790-013

Spritzlackieren mit Absaugung

Für die Messwerte in Kabinen und Spritzständen gilt:

Die Lösemittelbelastung bleibt bei bestimmungsgemäßer Verwendung unter 50 % des Grenzwertes (Index $I < 0,5$). Bei der Verwendung von Hydrolacken liegt die Lösemittelbelastung deutlich niedriger (Index 0,07). In der Regel liegen die Belastungen bei monomeren und polymeren Isocyanaten jeweils unter 10 % des Bewertungsindex. Nach den Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 403 „Bewertung von Stoffgemischen in der Luft am Arbeitsplatz“ ist folglich mit $BI < 0,7$ der Gesamtbewertungsindex 1 eingehalten.

Für Lackaerosole gibt es zurzeit keinen Grenzwert. Der höchste Messwert beträgt 5 mg/m^3 , das 95-Perzentil des Gesamtkollektivs liegt bei $3,3 \text{ mg/m}^3$. Deutliche Belastungsunterschiede gibt es zwischen Spritzständen mit Trockenwand und Kabinen/Nasswänden: Z.B. 95-Perzentil 4,2 gegenüber $2,7 \text{ mg/m}^3$. Durch Vermeidung des Hochdruck-Luftspritzens und gute Filterpflege lassen sich die Werte reduzieren. Die Messwerte können eine geringe Staub-Hintergrundbelastung durch Lackzwischenchliff und Abbürsten/Abblasen enthalten. Messtechnisch ist wegen der Kürze dieser Tätigkeiten eine Trennung von den Lackaerosolen nicht möglich.

Spritzlackieren ohne Absaugung

Beim Spritzen ohne Absaugung wurde im Rahmen orientierender Messungen in sehr kleinen Betrieben während Spritzdauern von 30 bis 150 min pro Schicht (siehe Tabelle 9 im Anhang der LASI-Empfehlungen „Spritzlackieren von Hand bei der Holzbe- und -verarbeitung“ [LV 43]) ermittelt, dass die Belastung im Mittel erheblich höher ist:

- Lösemittelindizes: 0,33 bis 1,69
- Bewertungsindizes polymere Isocyanate: 0,04 bis 0,32 (monomere Isocyanate waren unauffällig)
- Aerosole: 3,66 bis $21,4 \text{ mg/m}^3$.

Schichtmittelwerte, Kurzzeitanforderungen

Alle mitgeteilten Messwerte wurden während der tatsächlichen Spritzarbeiten gewonnen. Die Beurteilung als Schichtmittelwerte wäre eine Worst-case-Betrachtung. Diese trifft eher für Industriebetriebe zu. Insbesondere im Handwerk bleiben die Spritzdauern meistens unter vier Stunden pro Schicht, für die untersuchten sehr kleinen Betriebe siehe obige konkrete beispielhafte Angaben. Die Messwerte mit AGW bzw. bei Anwendung der TRGS 403/TRGS 430 würden sich als Messergebnisse bei Vorliegen einer verkürzten Exposition im Verhältnis zur 8-Stunden-Schicht entsprechend verringern.

Siehe Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 403 „Bewertung von Stoffgemischen in der Luft am Arbeitsplatz“ bzw. TRGS 430 „Isocyanate – Exposition und Überwachung“.

Die Kurzzeitanforderungen (siehe Abschnitt 4, zweiter und dritter Spiegelstrich) gelten nur für Einzelstoffe im Sinne der Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“, hier also nur für Isocyanate und einzelne Lösemittel – nicht für Lösemittelgemische – und sind erfüllt.

Sonderfall Lackaerosole: Es gibt keinen Arbeitsplatzgrenzwert und folglich sind auch Kurzzeitanforderungen nicht festgelegt. Eine verbindliche Risikobewertung kann nur vom Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) vorgenommen werden, siehe auch Abschnitt 7. Wie in Abschnitt 2 bereits beschrieben, bleiben die Schichtmittelwerte bei Absaugung im Rahmen dieser Empfehlungen unter 3 mg/m³ E.

5 Schutzmaßnahmen

Losgelöst von den nachfolgend beschriebenen Maßnahmen ist zunächst nach der Gefahrstoffverordnung eine Prüfung auf Ersatzstoffe, nämlich Vermeidung von Gefahrstoffen (Stichwort: Wasserlacke) oder bei Lösemittellacken Einsatz weniger gefährlicher Stoffe (Stichwort: Ersatz von Zubereitungen mit R 11 durch R 10) bzw. auch auf weniger belastenden Ersatzverfahren, z.B. Ersatz des Hochdruckspritzens durch Airless- oder Aircombi-Spritzen, zu prüfen. Hinsichtlich der Ersatzstoffe kann eine generalisierende Empfehlung hier nicht gegeben werden. Bei Lösemittelverbräuchen von

BGI 790-013

mehr als 5 t/a sind die Beschränkungen der 31. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen bei der Verwendung organischer Lösemittel in bestimmten Anlagen – 31. BImSchV) zu beachten.

Die nachstehenden Maßnahmen setzen die Anforderungen der Gefahrstoffverordnung entsprechend Schutzstufe 2 und unter anderem die Brand- und Explosionsschutzbestimmungen der Gefahrstoffverordnung sowie die Forderungen zur arbeitsmedizinischen Vorsorge um.

Werden diese erfüllt und die erforderlichen regelmäßigen Wartungen und technischen Prüfungen durchgeführt, sind betriebliche Arbeitsplatzmessungen nicht erforderlich.

5.1 Technische Maßnahmen

Anforderungen zur Spritzeinrichtung:

- Ab einem jährlichen Verbrauch an Spritzlack einschließlich Verdünnern von mehr als 100 L sollte im Allgemeinen ein Spritzstand mit Trockenwand, ersatzweise eine Spritzwand mit ausreichender Absaugleistung (Erfassungsgeschwindigkeit am Werkstück mindestens 0,25 m/s), verwendet werden.
- Beim Überschreiten von 200 L jährlich wird (zumindest) ein Spritzstand mit Trockenwand eingesetzt.
- Spritzeinrichtungen sind mit Ab- und Zuluftleistungen nach den entsprechenden Angaben des Lieferanten zu betreiben. Die Wirksamkeit der Lüftung ist kontinuierlich zu überwachen; eine Fehlfunktion muss optisch und akustisch angezeigt werden, siehe auch Abschnitt 5.4.

Arbeitsweisen zur Verringerung der Schadstoffkonzentration in der Luft sind:

- Spritzgerät möglichst nahe an der zu spritzenden Fläche führen,
 - Niederdruckspritzen ca. 5 bis 25 cm,
 - Hochdruckspritzen ca. 25 bis 50 cm,
 - Luftunterstütztes Airless-Spritzen ca. 25 cm,
 - Airless-Spritzen ca. 30 cm,

- Spritzstrahlbreite an Werkstückabmessungen anpassen,
- Zerstäubungsdruck möglichst gering halten,
- Werkstück in möglichst kurzer Entfernung zur Absaugwand aufstellen,
- immer in Richtung Spritzwand spritzen, gegebenenfalls drehbare Auflage verwenden,
- Hinweise der Spritzgerätehersteller zur Optimierung des Lackauftragwirkungsgrades beachten.

Soweit in Betrieben das Hochdruck-Luftspritzen eingesetzt wird, ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu prüfen, ob dieses durch Verfahren mit besserer Lackübertragungsrate ersetzt werden kann (siehe Abschnitt 3).

Die gespritzten Werkstücke sollten so abgelegt werden, dass die frei werdenden Dämpfe nicht in den Atembereich des Lackierers oder anderer Beschäftigter gelangen können.

5.2 Organisatorische Maßnahmen

- Spritzlackierarbeiten dürfen nur Arbeitnehmern übertragen werden, die mit den auftretenden Gefahren und den erforderlichen Schutzmaßnahmen vertraut sind. Sie sind z.B. zu unterrichten, wie Schadstoffkonzentrationen und Overspray zu verringern sind und zu Brand- und Ex-Schutzmaßnahmen. Bei feuergefährlichen Arbeiten, z.B. Schweißarbeiten in Lackierräumen oder in den gesonderten Bereichen für die Aufstellung von Spritzeinrichtungen, ist ein Arbeitsfreigabesystem mit besonderen schriftlichen Anweisungen des Arbeitgebers anzuwenden (Schweißerlaubnis).
- Zugänge zu Lackierräumen oder die gesonderten Bereiche mit Ex-Gefahren sind entsprechend zu kennzeichnen. Zur Zoneneinteilung siehe die „Verarbeitungsbeispiele mit Angabe der explosionsgefährdeten Bereiche“ nach den Anhängen zur BG-Information „Lackierräume und -einrichtungen für flüssige Beschichtungsstoffe“ (BGI 740).
- Brennbare Beschichtungsstoffe in Lackierräumen und gesonderten Bereichen dürfen nur in der für den Fortgang der Arbeiten notwendigen Menge – höchstens Bedarf einer Arbeitsschicht – bereitgestellt werden, möglichst im Originalgebinde.

BGI 790-013

- Für Gefäße, Gebinde, Behälter am Arbeitsplatz gilt: Gekennzeichnet nach der Gefahrstoffverordnung, abgedeckt halten, leere täglich aus den Spritzbereichen entfernen.
- Gegenstände, die sich gefährlich aufladen können, z.B. leitfähige Werkstückauflagen oder Gebinde, werden elektrostatisch geerdet. Das gilt insbesondere beim Airless-Spritzen oder Umfüllen.
- Beschichtungsstoffe, deren Ablagerungen leichtentzündlich sind, z.B. Nitrolacke, die bei der Trocknung Wärme entwickeln (Öllacke, bestimmte Kunstharzlacke) und Mehrkomponenten-Reaktionslacke, z.B. PUR-Lacke, sollten auf getrennten Spritzlackiereinrichtungen verarbeitet werden (gegebenenfalls Lieferanten befragen). Anderenfalls müssen bei Lackwechsel Filter gewechselt werden und z.B. Auflageeinrichtungen gründlich gereinigt werden.
- Alle Arbeitnehmer, die Atemschutz tragen, sollten nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen G26 „Atemschutzgeräte“ untersucht sein. Ob vom Arbeitgeber zum Schutz der Beschäftigten vor Lösemitteln arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen angeboten werden müssen, richtet sich nach der Lösemittelzusammensetzung und der Nennung unter Anhang V Nr. 2.2 Ziffer 3 der Gefahrstoffverordnung. Arbeitsmedizinische Beratung auch zu Vorsorgeuntersuchungen gegenüber Isocyanaten ist erforderlich.
- Der Hautkontakt zu Spritzlack, Verdünnern und Reinigungsmitteln ist wegen der Gefahr der Hautresorption und der Sensibilisierung zu vermeiden.
- Beschäftigte dürfen ohne sorgfältiges vorheriges Händewaschen nicht essen, trinken, rauchen oder schnupfen.
- Sonderfall Betriebe ohne Spritzkabine oder -stand: Sofern räumlich getrennte Spritzbereiche nicht vorhanden sind, müssen Spritzarbeiten zeitlich so gelegt werden, dass andere Beschäftigte nicht exponiert werden.

5.3 Persönliche Schutzmaßnahmen

- Beim Einsatz eines Spritzstandes nur mit Trockenwand und einer Dauer der Spritzarbeit von mehr als einer Stunde pro Schicht ist

- zum Schutz vor der Aerosolbelastung Atemschutz zu tragen, z.B. partikelfiltrierende Halbmaske vom Typ FFP2.
- Bei Spritzarbeiten ohne Absaugung oder nur mit Spritzwand ist generell Atemschutz zum Schutz vor Aerosolen und organischen Dämpfen zu tragen, z.B. filtrierende Halbmaske vom Typ FFA2P2, bzw. beim Einsatz von Hydrolacken filtrierende Halbmaske vom Typ FFP2.
 - Bei Spritzlackierarbeiten sind in der Regel geeignete Schutzhandschuhe zu verwenden. Dabei sind neben dem Schutz vor den Chemikalien (insbesondere den Lacklösemitteln und Isocyanaten) auch mechanische und ergonomische Anforderungen zu berücksichtigen. Dem Sicherheitsdatenblatt des Arbeitsstoffes/der Zubereitung können dabei die folgenden Informationen entnommen werden:
 - Handschuhmaterial und dessen Durchdringungszeit (Tragedauer),
 - erforderliche Materialstärke und maximale Tragedauer unter Praxisbedingungen.
 - Ist im Sicherheitsdatenblatt kein konkretes Handschuhfabrikat mit Hersteller oder Vertreiber benannt, so erfolgt die Auswahl der Schutzhandschuhe entsprechend der BG-Regel „Einsatz von Schutzhandschuhen“ (BGR 195) auf der Grundlage der vorstehend genannten Informationen aus dem Sicherheitsdatenblatt.
 - Schutzhandschuhe dürfen nicht länger als es der Durchdringungszeit entspricht bzw. dieses erforderlich ist getragen werden.
 - Defekte Handschuhe dürfen nicht verwendet werden, sondern sind sofort zu entsorgen.
 - Für alle Beschäftigten, die Spritzlackierarbeiten durchführen, müssen nachweislich wirksame Hautmittel (Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegemittel) zur Verfügung gestellt und von ihnen benutzt werden. Ein wirksamer Schutz erfolgt in folgenden drei Stufen:
 - Hautschutz durch Hautschutzmittel vor der hautbelastenden Tätigkeit
 - Hautreinigung mit geeignetem Hautreinigungsmittel nach der hautbelastenden Tätigkeit

BGI 790-013

- Hautpflege nach Beendigung der Exposition am Arbeitsplatz und nach der Reinigung der Haut (siehe Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen).

In einem Hautschutzplan ist zu beschreiben, welche Hautmittel wann und wie die anzuwenden sind. Bei der Erstellung des Hautschutzplans unterstützen die meisten Hersteller oder Lieferanten und die Berufsgenossenschaft. Lösemittel dürfen zur Hautreinigung oder zum Säubern von Kleidungsstücken nicht verwendet werden.

5.4 **Wartung/Technische Prüfungen**

Wartung von Spritzlackiereinrichtungen

Um bei Farbnebelabsaugsystemen einen möglichst hohen Erfassungsgrad zu erhalten, sind die Anlagen in Abhängigkeit von Verbrauchsmengen oder Betriebsstunden regelmäßig zu reinigen. Als Anhalt für eine solche Grundreinigung sollten jeweils 14 Tage genommen werden.

Ausgehärtete Lackstäube sind überwiegend brennbar und als Lackstaub-Luft-Gemisch unter bestimmten Verhältnissen explosionsfähig. Ein gut gewartetes System reduziert somit nicht nur die Gesundheitsgefährdung des Lackierers, sondern auch die Brand- und Explosionsgefahr. Brennbar Ablagerungen sind arbeitstäglich zu entfernen. Bei Reinigungsarbeiten dürfen keine funkenreißenden Werkzeuge verwendet werden, sondern z.B. solche aus Messing, gegebenenfalls Edelstahl bei Vermeidung leicht entzündlicher Lacke oder rostender Untergründe (ferritische Stähle).

a) Zuluftanlagen

Zuluftanlagen sind in der Regel unterhalb der Decke angebracht und bringen temperierte Frischluft durch Feinfiltermatten impulsarm in den Raum. Die Standzeiten der Filter betragen in etwa ein Jahr.

b) Absauganlagen

- Trockene Farbnebelabsaugsysteme

Das Filtermaterial sollte spätestens dann entfernt werden, wenn pro m² Filterfläche folgende Massen an Lackfestkörper abgeschieden worden sind (Anhaltswerte):

- 3 bis 4 kg/m² bei Glasfasermaterial,
- 2 bis 5 kg/m² bei Kartonfilter (Zickzacksystem).

Bei Lackierkabinen mit Unterflurabsaugung wird oft ganzschichtig spritzlackiert; eine Reinigung des Filtermaterials durch Absaugen mit Industriestaubsaugern bzw. Austausch ist in der Regel spätestens nach einer Woche notwendig. Der eventuell nachgeschaltete Feinfilter sollte etwa nach einem Monat ausgetauscht werden. Beim Spritzstand mit Trockenprallwand findet zunächst grundsätzlich eine Vorabscheidung des Oversprays an gestaffelten Prallblechen statt. Die Standzeit der nachgeschalteten Glasfaser- oder Faltkartonfilter erhöht sich dadurch und kann bei geringem Lackverbrauch sogar mehrere Wochen betragen. Die Prallbleche können zur raschen Reinigung z.B. mit einem Abziehlack eingesprüht werden. Mittels so genanntem Rollbandfilter können die Reinigungsintervalle für die Prallbleche reduziert werden.

- Spritzstand mit wasserberieselter Wand

Die in dem Wasserschleier erfassten Lackpartikeln (Overspray) werden durch so genannte Koagulierungsmittel zu einem Lackschlamm gebunden. Um die Standzeit des Berieselungswassers zu erhöhen, ist es erforderlich, den Lackschlamm regelmäßig auszutragen. Das Koagulierungsmittel sowie weitere chemische Zusätze, wie Entschäumer, werden in der Regel mittels Dosierungs- und Pumpensystem zugegeben; auch diese Anlagenteile sind in regelmäßigen Zeitabständen nach Herstellerangaben zu warten.

Technische Prüfungen an Spritzlackiereinrichtungen**a) Messung des Differenzdrucks**

Der Beladungszustand einer Filteranlage kann grundsätzlich durch Bestimmung des Differenzdruckes ermittelt werden; die

BGI 790-013

vom Hersteller empfohlene maximale Enddruckdifferenz entspricht dem maximalen Beladungszustand des Filtermaterials. Branchenüblich sind Schrägrohrmanometer.

In geschlossenen Lackierkabinen wird in der Regel bis zu 10 % mehr Luft zugeführt als abgesaugt. Auch dieser geringe Überdruck im Raum kann mittels oben genannten Manometers überwacht werden.

b) Messung der Luftgeschwindigkeit

Um im Spritznebelbereich Luftgeschwindigkeiten von größenordnungsmäßig 0,3 m/s zu realisieren, sind in einem Abstand von 0,5 m vor der Wand (Absaugquerschnitt) Geschwindigkeiten von mindestens 0,5 m/s notwendig.

6 Anwendungshinweise

Der Anwender dieser BG/BGIA-Empfehlungen muss bei Verfahrensänderungen und ansonsten regelmäßig, mindestens aber einmal jährlich, die Gültigkeit der Voraussetzungen überprüfen und das Ergebnis dokumentieren. Hierzu zählt unter anderem die Prüfung der unveränderten Gültigkeit dieser BG/BGIA-Empfehlungen. Die Überprüfung erfolgt im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nach § 7 der Gefahrstoffverordnung.

BG/BGIA-Empfehlungen geben dem Arbeitgeber praxisgerechte Hinweise, wie er sicherstellen kann, dass die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) eingehalten sind bzw. der Stand der Technik erreicht ist, wenn keine AGW vorhanden sind. Bei Anwendung dieser BG/BGIA-Empfehlungen bleiben andere Anforderungen der Gefahrstoffverordnung, insbesondere die Informationsermittlung (siehe § 7), die Verpflichtung zur Beachtung der Rangordnung der Schutzmaßnahmen (siehe § 9), die Verpflichtung zur Erstellung von Betriebsanweisungen und zur regelmäßigen Unterweisung der Beschäftigten (siehe § 14) sowie zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (§§ 15 und 16) bestehen.

7 Überprüfung

Diese BG/BGIA-Empfehlungen sind erstmals im Juli 2005 verabschiedet worden. Sie werden im Abstand von drei Jahren überprüft und bei Bedarf in überarbeiteter Form veröffentlicht.

8 Weiterführende Literatur

Nachstehend sind die in dieser BG-Information in Bezug genommenen Vorschriften und Regeln aufgeführt:

- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), mit zugehörigen Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), insbesondere
 - TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen“,
 - TRGS 402 „Ermittlung und Beurteilung der Konzentrationen gefährlicher Stoffe in der Luft in Arbeitsbereichen“,
 - TRGS 403 „Bewertung von Stoffgemischen in der Luft am Arbeitsplatz“,
 - TRGS 430 „Isocyanate – Exposition und Überwachung“,
 - TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“,
- BG-Regel „Einsatz von Schutzhandschuhen“ (BGR 195),
- BG-Informationen: Lackierräume und -einrichtungen für flüssige Beschichtungsstoffe (BGI 740),
- Handlungsanleitung „Spritzlackieren von Hand bei der Holzbe- und -verarbeitung“ (LV 43). Hrsg.: Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik – LASI, Wiesbaden.

Im Internet unter im Internet unter <http://lasi.osha.de/>.

Die zitierten Arbeitsschutzvorschriften sind in der jeweils aktuellen Fassung anzuwenden.

Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe werden im Bundesarbeitsblatt veröffentlicht.

BGI 790-013

Anhang

Checkliste Gefahrstoffe

Unterstützung bei der Gefährdungsbeurteilung zum Spritzlackieren von Hand bei der Holzbe- und -verarbeitung

Mit dieser Checkliste können Sie im ersten Überblick feststellen, ob Sie die erforderlichen Schutzmaßnahmen nach der Gefahrstoffverordnung beim Spritzlackieren von Hand im Holzbereich getroffen haben und die Arbeitsplatzgrenzwerte einhalten.

So gehen Sie vor:

1. Betrieb anhand der Checkliste überprüfen (bei einzelnen Fragen empfiehlt sich das Lesen der LV 43) und in den Spalten „Ja“/„Nein“ das Zutreffende ankreuzen. Falls einzelne Fragen dieser Checkliste für Ihren Betrieb nicht zutreffen, so sind diese erkennbar durchzustreichen.
2. Alles mit „Ja“ beantwortet: **erforderliche Schutzmaßnahmen eingehalten**. Checkliste in der betrieblichen Gefährdungsbeurteilung ablegen und jährlich überprüfen.
3. Eine oder mehrere Fragen mit „Nein“ beantwortet: **Schutzmaßnahmen nicht ausreichend**. Maßnahmen entsprechend LV 43 durchführen und deren Wirksamkeit nachweisen, dann Checkliste aktualisieren, ablegen und jährlich überprüfen. Anderenfalls können Sie die Checkliste zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung nicht abschließend nutzen.

Die Herausgeber dieser Checkliste sind an der weiten Verbreitung auch durch andere interessiert, der Nachdruck ist zulässig.

Technische Schutzmaßnahmen	Ja	Nein
Bei einem jährlichem Verbrauch an Spritzlack einschließlich Verdüner von mehr als 100 L wird zumindest eine Spritzwand mit ausreichender Absaugleistung (Erfassungsgeschwindigkeit am Werkstück mindestens 2,5 m/s) verwendet.		
Beim Überschreiten von 200 L jährlich wird zumindest ein Spritzstand mit Trockenwand eingesetzt (zur Abgrenzung Spritzwand/-stand siehe Nr. 3 der LV 43).		
Spritzeinrichtungen werden mit Ab- und Zuluftleistungen nach den entsprechenden Angaben des Lieferanten betrieben. Die Wirksamkeit der Lüftung wird kontinuierlich überwacht (eine Fehlfunktion wird optisch und akustisch angezeigt).		
Arbeitsweisen zur Verringerung der Schadstoffkonzentration in der Luft werden beachtet (siehe Nr. 5.1 der LV 43).		
Bei Einsatz des Niederdruck(HVLP)-Spritzverfahrens ist geprüft, ob dieses durch Verfahren mit besserer Lackübertragungsrate ersetzt werden kann.		
Die lackierten Werkstücke werden so abgelegt, dass die frei werdenden Dämpfe nicht in den Atembereich des Lackierers oder anderer Beschäftigter gelangen können.		

Organisatorische Schutzmaßnahmen	Ja	Nein
Spritzlackierarbeiten sind nur Arbeitnehmern übertragen, die mit den auftretenden Gefahren und den erforderlichen Schutzmaßnahmen vertraut sind.		
Bei feuergefährlichen Arbeiten in Spritzlackierräumen wird ein Arbeitsfreigabesystem mit besonderen schriftlichen Anweisungen des Arbeitgebers angewendet (z.B. Schweißerlaubnis).		
Zugänge zu Spritzlackierbereichen mit Ex -Gefahren sind entsprechend gekennzeichnet.		
Im Spritzlackierbereich befindet sich nur die Menge an brennbaren Arbeitsstoffen, die für den Fortgang der Arbeiten notwendig ist (maximal der Bedarf einer Arbeitsschicht).		
Gegenstände, die sich gefährlich aufladen können, z.B. leitfähige Werkstückauflagen oder Gebinde werden elektrostatisch geerdet. Das gilt insbesondere beim Airless-Spritzen oder Umfüllen.		

BGI 790-013

Organisatorische Schutzmaßnahmen	Ja	Nein
Beschichtungsstoffe, deren Ablagerungen leichtentzündlich sind (z.B. Nitrolacke), die bei der Trocknung Wärme entwickeln (Öllacke, bestimmte Kunstharzlacke) und Mehrkomponenten-Reaktionslacke (z.B. PUR-Lacke) werden auf getrennten Spritzlackiereinrichtungen verarbeitet.		
In Spritzlackierbereichen, die nicht von anderen Arbeitsbereichen räumlich getrennt sind, werden Spritzarbeiten zeitlich so gelegt, dass andere Beschäftigte nicht belastet sind.		
Es existiert für alle Anlagen ein Wartungs- und Prüfplan mit entsprechender Dokumentation.		
Bei Reinigungsarbeiten an den Spritzeinrichtungen werden keine funkenreißenden Werkzeuge verwendet.		

Persönliche Schutzmaßnahmen	Ja	Nein
Bei Spritzarbeiten ohne Absaugung oder nur mit Spritzwand wird Atemschutz (z.B. Typ FFA2P2 bzw. beim Einsatz von Hydrolacken Typ FFP2) getragen.		
Beim Einsatz eines Spritzstandes nur mit Trockenwand und einer Dauer der Spritzarbeit von mehr als einer Stunde pro Schicht wird Atemschutz (z.B. Typ FFP2) gegen Aerosole getragen.		
Alle Arbeitnehmer, die Atemschutz tragen, werden nach dem Untersuchungsgrundsatz G26 „Atemschutzgeräte“ untersucht. Vorsorgeuntersuchungen zu Lösemitteln und Isocyanaten sind mit einem Arbeitsmediziner abgestimmt.		
Der Hautkontakt zu Spritzlacken, Verdünnern und Reinigungsmitteln wird vermieden.		
Bei Spritzlackierarbeiten werden geeignete Schutzhandschuhe entsprechend den Hinweisen (Material und Durchdringungszeit) im Sicherheitsdatenblatt verwendet.		
Schutzhandschuhe werden nicht länger als erforderlich getragen.		
Beschäftigte, die Spritzlackierarbeiten durchführen, verwenden nach einem Hautschutzplan wirksame Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegemittel.		

Datum:

Unterschrift:

Schutzmaßnahmen nach der Gefahrstoffverordnung beim Spritzlackieren

Nach der Gefahrstoffverordnung müssen Sie als Arbeitgeber eine Gefährdungsbeurteilung durchführen und fortschreiben. Sie besteht aus der Gefahrstofffassung, der Erstellung eines Schutzmaßnahmenkonzepts und einem Plan zur Wirksamkeitsprüfung der umgesetzten Schutzmaßnahmen. Dabei müssen Sie auch belegen, dass die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) eingehalten werden bzw. bei Gefahrstoffen ohne AGW, dass die Gefährdung ausreichend gemindert ist. Dies können Sie nachweisen durch

- geeignete Beurteilungsmethoden
oder
- Arbeitsplatzmessungen.

Diese Checkliste basiert auf einer geeigneten Beurteilungsmethode, den LASI-Empfehlungen „Spritzlackieren von Hand bei der Holzbe- und -verarbeitung (LV 43). Wenn die aufgeführten Bedingungen erfüllt sind, haben Sie eine solide Grundlage für die Gefährdungsbeurteilung entsprechend der Gefahrstoffverordnung. Insbesondere können Sie auf eigene betriebliche Arbeitsplatzmessungen verzichten. Enthalten sind aber auch Hinweise zum Hautschutz und zur Vermeidung von Brand- und Explosionsgefahren.

Grundlage dieser Handlungsanleitung sind umfangreiche Untersuchungen von Messstellen der Länder und Berufsgenossenschaften zur Belastung durch Lösemittel, monomere und polymere Isocyanate und Lack-Aerosole. Letztere haben keinen AGW. Es wurden insbesondere folgende Befunde erhoben:

- Die Belastung durch Lösemittel und durch Isocyanate bleibt bei geeigneter Absaugung unter den Arbeitsplatzgrenzwerten.
- Beim Einsatz von dem Stand der Technik entsprechenden Spritzkabinen oder Spritzständen mit Nasswand liegt die Belastung durch Lack-Aerosole deutlich unter 3 mg/m^3 .

Die Herausgeber dieses Faltblattes halten das Tragen von Atemschutz unter letzteren guten Lüftungstechnischen Voraussetzungen nicht für zwingend erforderlich.

BGI 790-013

Grundlage der Checkliste

Empfehlungen des Länderausschusses für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI) für die Gefährdungsbeurteilung nach der Gefahrstoffverordnung (LV 43) „Spritzlackieren von Hand bei der Holzbe- und -verarbeitung“ <http://lasi.osha.de/publications> oder (ohne Messdatenanhang) die entsprechenden BG/BGIA-Empfehlungen <http://www.hvbg.de/bgia>, Webcode 1691972.

Ansprechpartner

Regierungspräsidium Kassel – Dezernat 35.3 –
Fachzentrum für Produktsicherheit und Gefahrstoffe
Ludwig-Mond-Straße 33, 34121 Kassel
Erolf Brucksch
Telefon: 0561/2000-177
E-Mail: erolf.brucksch@rpks.hessen.de

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
Friedrich-Henkel-Weg 1-25, 44149 Dortmund
Dr. Ralph Hebisch
Telefon: 0231/90 71-2346
E-Mail: Hebisch.Ralph@baua.bund.de

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz – BGIA
Fachbereich Gefahrstoffe: Umgang – Schutzmaßnahmen
Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin
Dr. Markus Berges
Telefon: 02241/231-2579
E-Mail: Markus.Berges@hvbg.de

Holz-Berufsgenossenschaft
Prävention
Am Knie 8, 81241 München
Michael Seumel
Telefon: 089/82003-206
E-Mail: praev-m@holz-bg.de

Bundesverband Holz und Kunststoff
Littenstr. 10, 10179 Berlin
Ralf Spiekers
Telefon: 030/308823-20
E-Mail: spiekers@fischler.org