

13. Verarbeiten von Beschichtungsstoffen



ASSOCIATION
D'ASSURANCE ACCIDENT

125, route d'Esch
L-1471 LUXEMBURG
Tel.: (+352) 26 19 15-2201
Fax: (+352) 40 12 47
Web: www.aaa.lu
E-mail: prevention@secu.lu

Fassung: 02/2013
Originaltext in französischer Sprache

Inhaltsverzeichnis

13.1. Allgemeines	3
13.1.1. Geltungsbereich	3
13.1.2. Begriffsbestimmungen	3
13.2. Betrieb	4
13.2.1. Betriebsanweisung	4
13.2.2. Arbeitsplätze	5
13.2.3. Lüftung	6
13.2.4. Bereitstellen von Beschichtungsstoffen	7
13.2.5. Spritzeinrichtungen	7
13.2.6. Elektrostatische Erdung	7
13.2.7. Verarbeiten verschiedenartiger Beschichtungsstoffe	7
13.2.8. Verwendungsverbot für Sauerstoff und brennbare Gase	8
13.2.9. Reinigung	8
13.2.10. Arbeiten mit Zündgefahr	9
13.2.11. Persönliche Schutzausrüstungen, Hautschutz	9
12.3. Anhang	
12.3.1. Beschichtungsarbeiten	
12.3.2. Farbspritzgeräte	
12.3.3. Lacke und Anstrichstoffe	
12.3.4. Grundierungen – Klebstoffe – Versiegelungen	
12.3.5. Holzschutzmittel	
12.3.6. Reinigen, Abbeizen und Konservieren von Fassaden	
12.3.7. Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern	

13.1. Allgemeines

13.1.1. Geltungsbereich

Die vorliegende Empfehlung wurde auf Grund von Artikel 161 des Sozialgesetzbuches ausgearbeitet.

Diese Empfehlung findet Anwendung für das Verarbeiten von flüssigen Beschichtungsstoffen, die Gefahrstoffe enthalten, sowie für die dafür eingesetzten Einrichtungen.

Diese Empfehlung ist nicht Teil der Gesetzgebung sondern gibt zusätzliche Hinweise zu bestehenden Gesetzestexten, insbesondere zum dritten Buch „Protection, sécurité et santé des travailleurs“ des Arbeitsgesetzbuches, den großherzoglichen Verordnungen die aufgrund dieses Buches getroffen wurden sowie den Bestimmungen der Gewerbeaufsicht. Sie bietet Hilfestellung bei deren Umsetzung und zeigt Wege auf, wie Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten vermieden werden können. Andere Lösungen sind möglich, wenn Sicherheit und Gesundheitsschutz in gleicher Weise gewährleistet sind.

13.1.2. Begriffsbestimmungen

Verarbeiten von Beschichtungsstoffen im Sinne dieser Empfehlung ist das Bereitstellen (siehe Punkt 13.2.4.), Zubereiten, Auftragen und Trocknen dieser Stoffe.

Zum Zubereiten zählen z. B. das Lösen, Verdünnen, Abfüllen, Umfüllen, Mischen, Erwärmen, jedoch nicht das Herstellen.

Zum Auftragen gehören z. B. Streichen, Spritzen, elektrostatisches Sprühen, Tauchen, Fluten, Gießen, Walzen, Tränken, Bandbeschichten.

Das Verarbeiten von Beschichtungsstoffen umfasst nicht das Entfernen von Beschichtungen (Entlacken).

Zu den flüssigen Beschichtungsstoffen gehören auch Tränkharze, Spachtelmassen, Füllstoffe, Imprägnier- und Hydrophobiermittel, Schallschluck-, Unterbodenschutz-, Korrosionsschutz- und Brandschutzmittel, Beizen, Polituren und die dazu gehörenden Löse- und Verdünnungsmittel (Verdünner), nicht aber metallische Überzüge, Kunstharzputze, Kunstharzmörtel und ähnliches.

Diese Empfehlung gilt nicht für das

- Trocknen von Beschichtungsstoffen in Lacktrocknern,
- Verarbeiten von Beschichtungspulvern (Pulverlacken) in trockenem Zustand,

- Verarbeiten von Kern- und Formlacken der Gießereitechnik,
- Verarbeiten von Beschichtungsstoffen in Druckeinrichtungen der Druckereitechnik,
- Verarbeiten von Beschichtungsstoffen in Auftrag- und Imprägniereinrichtungen der Papierverarbeitung und Papierveredelung,
- Verarbeiten von Glasuren und Email sowie von keramischen Beschichtungsstoffen und von Glasfarben.

13.2. Betrieb

13.2.1. Betriebsanweisung

Unter Berücksichtigung der Betriebsanleitungen und entsprechend den betrieblichen Gegebenheiten ist vom Arbeitgeber eine Betriebsanweisung in verständlicher Form und in der Sprache der Arbeitnehmer zu erstellen. Der Arbeitgeber hat die Betriebsanweisung an geeigneter Stelle in der Arbeitsstätte bekanntzumachen.

Die Arbeitnehmer haben die Betriebsanweisung zu beachten.

In der Betriebsanweisung sind insbesondere Hinweise zu geben über

- die beim Umgang mit den eingesetzten Stoffen oder Zubereitungen auftretenden Gefahren und die erforderlichen Schutzmaßnahmen,
- Verhaltensregeln einschließlich von Anweisungen über Maßnahmen bei Instandhaltungsarbeiten, bei Betriebsstörungen, im Gefahrfall und über die Erste Hilfe,
- Art und Umfang regelmäßiger Prüfung auf arbeitssicheren Zustand (z. B. von Lüftungseinrichtungen),
- angemessene Zeitabstände für das Reinigen von z. B. Ständen, Wänden, Kabinen oder ähnlichen Einrichtungen,
- zulässige Betriebsdaten (z. B. Einstelldaten von Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen),
- sicheren Umgang mit Airless-Spritzgeräten,
- Abluftbehandlung (unter anderem zur Minderung von Emissionen), Abwasserbehandlung und Abfallbeseitigung (Entsorgung) von z. B. Lackschlämmen, gebrauchten Filtermatten,
- das Erden von Gegenständen, die sich gefährlich elektrostatisch aufladen können.

Hinsichtlich durchzuführender Unterweisungen der Arbeitnehmer, siehe Punkt 1.2.3. der Empfehlung zur Unfallverhütung „Allgemeine Empfehlungen“.

13.2.2. Arbeitsplätze

Für das Verarbeiten von entzündlichen Beschichtungsstoffen sind gesonderte Räume oder, soweit dies aus betriebstechnischen Gründen nicht möglich ist (z. B. bei verketteter Fertigung), gesonderte Bereiche um die Verarbeitungsstelle erforderlich.

Bereiche, die sich innerhalb der feuergefährdeten Räume oder Bereiche befinden und in denen gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann, sind den in Rechtsvorschriften über explosionsgefährdete Bereiche enthaltenen Anforderungen zu entsprechen.

Es ist darauf zu achten dass das Verarbeiten von Beschichtungsstoffen nur an Ständen, Wänden, Kabinen und ähnlichen Einrichtungen ausgeführt wird.

Wenn Beschichtungsstoffe auf Innenflächen und Einbauten von Räumen, Behältern oder Hohlräumen sonstiger Bauteile aufgetragen werden, sind dem Grad der Gefährdung entsprechende Brand-, Explosions- und Gesundheitsschutzmaßnahmen zu treffen. Für die Festlegung von Schutzmaßnahmen dienen insbesondere folgende Hinweise:

- Windrichtung beachten,
- natürliche Lüftung sicherstellen,
- vorhandene Feuer und Flammen löschen,
- Rauchen unterbinden,
- sonstige Zündquellen ausschalten (z. B. Infrarotstrahler, nicht explosionsgeschützte Elektromotoren),
- elektrische Spritz- und elektrostatische Sprüheinrichtungen dem Grad der Explosionsgefahr entsprechend betreiben, dass durch sie explosionsfähige Atmosphäre nicht gezündet werden kann,
- explosionsgeschützte Elektrogeräte und Maschinen verwenden,
- Feuerlöscher und Löschdecken bereithalten,
- Atemschutzgeräte benutzen,
- geeignetes nebelarmes Spritzverfahren anwenden,
- örtliche Absaugung einsetzen,
- Gesundheitsgefährdung (z. B. durch austretende Spritz- und Sprühnebel) von in der Nähe befindlichen Personen vermeiden.

In feuergefährdeten Räumen, in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen sowie im Inneren der Absaugeinrichtungen dürfen Zündquellen nicht vorhanden sein.

In feuergefährdeten Räumen und Bereichen sind zum Löschen von Kleiderbränden geeignete Feuerlöscheinrichtungen in ausreichender Zahl bereitzustellen und gebrauchsfähig zu halten. Geeignete Feuerlöscheinrichtungen sind z. B. Pulverlöschkabinen oder -vorrichtungen, Löschdecken.

Löschdecken sind vor Lacknebel und Staub zu schützen.

13.2.3. Lüftung

Räume und Bereiche, die für das Verarbeiten von Beschichtungsstoffen genutzt werden, sind zu belüften. Die Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre ist durch eine Lüftung zu verhindern. Durch die Lüftung ist, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist (Die Einschränkung „nach dem Stand der Technik möglich“ bedeutet, dass nicht in allen Fällen, z. B. bei Beachtung des Rückpralls, beim Spritzen über Kopf oder gegen den Lüftungsstrom, gesundheitsgefährliche Konzentrationen verhindert werden können), sicher zu stellen, dass die Arbeitnehmer Gasen, Dämpfen oder Nebeln in gesundheitsgefährlichen Konzentrationen nicht ausgesetzt werden.

Die Lüftung soll den ganzen Raum erfassen. Zweckmäßig ist eine Luftführung von oben nach unten, weil nicht erwärmte Lösemitteldämpfe im allgemeinen schwerer als Luft sind.

Stände, Wände, Kabinen und ähnliche Einrichtungen (z. B. Absaugtrichter, -kanäle) für das Spritzen und Sprühen von Beschichtungsstoffen sind mit Absaugeinrichtungen auszurüsten, die ein Austreten von Spritz- und Sprühnebeln aus dem Arbeitsbereich verhindern. Die Abluft ist vollständig zu erfassen und ohne Gefahr für die Arbeitnehmer zu beseitigen.

Der Arbeitsbereich ist der unmittelbare Spritz- und Sprühbereich. Das Austreten von Spritz- und Sprühnebeln aus dem Arbeitsbereich kann z. B. verhindert werden durch Luftschleier an den Rändern eines Spritz- und Sprühstandes oder durch genügend hohe Luftgeschwindigkeit. Die Luftgeschwindigkeit an der Eintrittsöffnung eines Spritzstandes richtet sich nach dem Arbeitsverfahren, den Abmessungen des Lackiergutes und den örtlichen Gegebenheiten.

Die Absaugeinrichtungen von automatischen Auftrageinrichtungen für Beschichtungsstoffe sind auch nach Stillsetzen der Auftrageinrichtung solange wirksam zu bleiben, wie mit der Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre durch Lösemitteldampf-Luft-Gemische zu rechnen ist. Automatische Auftrageinrichtungen sind z. B. Flutbeschichtungsanlagen, Gießbeschichtungsanlagen, Walzenauftragsmaschinen, Streichmaschinen, Tauchbeschichtungsanlagen, Spritzroboter.

Elektromotoren sind nicht im Abluftstrom der Abluftleitungen von Ständen, Wänden, Kabinen und ähnlichen Einrichtungen einzubauen. Der Antriebsmotor des Ventilators ist außerhalb des Abluftstromes zu sein, da sich sonst im Abluftstrom mitgerissene Beschichtungsstoffe auf oder im Motor niederschlagen und zu Bränden führen können.

Das leichte Reinigen von Ventilatoren und Absaugleitungen ist zu Gewährleisten. Die Forderung nach leichter Reinigungsmöglichkeit ist erfüllt, wenn z. B. zerlegbare Rohrleitungen eingebaut werden oder eine genügende Anzahl von Reinigungsklappen vorhanden ist. Kanäle und Rohrleitungen sollten möglichst gerade verlegt werden. Sofern Krümmungen erforderlich sind, sollten Krümmer mit möglichst großen Radien gewählt werden.

Bei Arbeiten im Freien ist die Windrichtung zu beachten; auf Baustellen ist z. B. durch Öffnen von Fenstern, Türen und Toren natürliche Lüftung sicherzustellen.

13.2.4. Bereitstellen von Beschichtungsstoffen

In feuergefährdeten Räumen sowie in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen sind brennbare Beschichtungsstoffe nur in den Mengen zu lagern, die für den Fortgang der Arbeiten notwendig sind; sie sind nur in bruch sicheren und verschlossenen Gefäßen bereit zu stellen.

Entleerte Gefäße für Beschichtungsstoffe mindestens täglich aus den Arbeitsräumen entfernen.

Nach Beendigung der Arbeit bei offenen Tauchbehältern, Brand-, Explosions- und Gesundheitsgefahren vermeiden, insbesondere durch Entleeren, Zudecken oder Absaugen des Lösemitteldampf-Luft-Gemisches.

13.2.5. Spritzeinrichtungen

Beim Umgang mit Spritzeinrichtungen ist darauf zu achten dass die Arbeitnehmer die Hände oder andere Körperteile nicht vor die unter Druck stehende Düse halten. Diese Forderung schließt den Schutz aller in der Nähe befindlichen Personen ein.

Der Arbeitsplatz der die Spritzeinrichtungen Bedienenden muss sicher sein; dies gilt insbesondere im Hinblick auf gegenseitige Gefährdung beim gleichzeitigen Betrieb mehrerer Spritzeinrichtungen.

13.2.6. Elektrostatische Erdung

Gegenstände, die sich gefährlich aufladen können, sind zur Vermeidung zündfähiger Entladungen in feuergefährdeten Räumen sowie in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen elektrostatisch zu erden.

Gegenstände, die sich insbesondere beim Spritzen und Sprühen gefährlich aufladen können, sind z. B. zu beschichtende Güter, leitfähige Gefäße (Blecheimer), auch wenn sie nur zum Reinigen verwendet werden, sowie Auflagehorden und Aufhängevorrichtungen.

13.2.7. Verarbeiten verschiedenartiger Beschichtungsstoffe

Das wechselweise Verarbeiten von Beschichtungsstoffen, die bei der Trocknung Wärme entwickeln und von solchen, deren Ablagerungen leicht entzündlich sind, ist in derselben Anlage oder an derselben Absaugleitung nur durchzuführen, wenn vor jedem Wechsel die gesamte Anlage und Absaugleitung sowie Auflage-, Aufhänge- und Transportvorrichtungen gründlich gereinigt werden.

Zu den Beschichtungsstoffen, die bei der Trocknung Wärme entwickeln, gehören z. B.

- Beschichtungsstoffe, welche als Bindemittel ausschließlich oder teilweise trocknende Öle enthalten, z. B. Öllacke, Kunstharzlacke, Epoxidlacke, Polyurethanöllacke,
- lösemittelfreie oder lösemittelarme Mehrkomponenten-Reaktionslacke, z. B. ungesättigte Polyesterlacke, Epoxidharzlacke und Polyisocyanatlacke (PUR-Lacke).

Die Ablagerungen sogenannter Nitrolacke sind im allgemeinen leicht entzündlich. Als Nitrolacke und Nitrokombinationslacke kommen hier alle Beschichtungsstoffe in Betracht, die einen Volumenanteil von mehr als 5% Nitrozellulose, bezogen auf den nichtflüchtigen Anteil, enthalten.

Da die obige Aufstellung nicht vollständig sein kann, empfiehlt es sich dringend, vor dem Verarbeiten verschiedenartiger Beschichtungsstoffe Lieferer oder Hersteller zu befragen, ob diese Beschichtungsstoffe ohne Gefahr wechselweise verarbeitet werden dürfen.

Auch beim Kontakt zwischen Reinigungsmittel und Beschichtungsstoff ist eine Selbstentzündung möglich.

13.2.8. Verwendungsverbot für Sauerstoff und brennbare Gase

Zum Spritzen oder Sprühen von Beschichtungsstoffen sind Sauerstoff, mit Sauerstoff angereicherte Luft oder brennbare Gase nicht zu verwenden.

13.2.9. Reinigung

Ablagerungen von Beschichtungsstoffen sind in angemessenen Zeitabständen zu entfernen, insbesondere Stände, Wände, Kabinen und ähnliche Einrichtungen einschließlich Absaugeinrichtungen, Lacknebelabscheider und deren Umgebung sind zu reinigen.

Das Reinigen lässt sich durch vorheriges Auftragen geeigneter Stoffe, z. B. durch Abziehlack, Schmierseife, Papier und dergleichen, erleichtern. Beim Verwenden von Papier zur Auskleidung ist darauf zu achten, dass es täglich bei Arbeitsende entfernt wird.

Leuchten sind sauberzuhalten, damit auf ihnen befindliche Ablagerungen nicht durch Wärmestrahlung entzündet werden. Auch an äußeren Gebäudeteilen nahe bei Ausmündungen von Absauganlagen, in Dachrinnen und an windgeschützten Ecken kann eine Säuberung notwendig werden; sie ist bei Bedarf vorzunehmen.

Bei Reinigungsarbeiten ist sicherzustellen, dass abgelöste Ablagerungen von Beschichtungsstoffen nicht durch die verwendeten Werkzeuge sowie durch Wärmequellen und sonstige Zündquellen

entzündet werden. Bei diesen Arbeiten sind deshalb z. B. funkenreißende Werkzeuge (Schleifmaschinen, Stahldrahtbürsten) und nicht ausreichend geschützte Leuchten nicht zu benutzen. Zur Reinigung sind z. B. Werkzeuge aus Kupfer, Berylliumbronze, Holz zu verwenden.

Bei Reinigungsarbeiten kann es zur Selbstentzündung beim Kontakt zwischen Reinigungsmittel und Beschichtungsstoff kommen. Ferner ist bei Reinigungsarbeiten mit elektrostatischer Aufladung zu rechnen (Zündfunken).

Abgelöste Ablagerungen und unbrauchbar gewordenes Putzmaterial ist in verschließbaren, nicht brennbaren Behältern zu sammeln und täglich aus den feuergefährdeten Räumen sowie den feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen zu entfernen.

Ablagerungen und unbrauchbar gewordenes Putzmaterial sind nach dem Abfallgesetz zu entsorgen.

13.2.10. Arbeiten mit Zündgefahr

Arbeiten mit Zündgefahr in feuergefährdeten Räumen sowie in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen sind vorzunehmen, wenn eine schriftliche Erlaubnis erteilt ist und besondere Sicherheitsmaßnahmen getroffen worden sind.

Arbeiten mit Zündgefahr sind z. B. Arbeiten mit Funkenflug (Schleifen), Feuerarbeiten (Schweißen und Schneiden) und Bohrarbeiten sowie Arbeiten mit funkenreißenden Maschinen oder Werkzeugen.

Besondere Maßnahmen sind z. B. Entfernen von Beschichtungsstoffen, Lösemitteln und brennbaren Gütern, die vorherige Reinigung aller Anlagen- und Gebäudeteile sowie eine ausreichende Lüftung.

In der Nähe von Öffnungen feuergefährdeter Räume (z. B. Türen, Tore, Fenster, Mauerdurchbrüche) sowie feuer- oder explosionsgefährdeter Bereiche sind Arbeiten mit Zündgefahr nur auszuführen, wenn sichergestellt ist, dass keine Zündquellen in diese Räume und Bereiche gelangen können.

13.2.11. Persönliche Schutzausrüstungen, Hautschutz

Der Arbeitgeber hat Arbeitnehmern, die einer erheblichen Verschmutzung ausgesetzt sind, geeignete Schutzkleidung zur Verfügung zu stellen sowie für den Wechsel in angemessenen Zeitabständen und für die Reinigung zu sorgen. Die Arbeitnehmer haben diese Schutzkleidung zu benutzen.

Kleidungsstücke, die durch brennbare Beschichtungsstoffe verschmutzt sind, können leicht Feuer fangen und brennen. Diese Gefahr besteht überall dort, wo Zündquellen vorhanden sind, besonders außerhalb der feuergefährdeten Räume sowie feuer- und explosionsgefährdeten Bereiche.

Bei der Auswahl der Schutzkleidung ist darauf zu achten, dass Gewebe mit hohem Anteil leicht schmelzender Kunstfaser das Verletzungsmaß bei Verbrennungen erheblich vergrößern kann (Kunststoffschmelze auf der Haut). Dies ist auch bei der Auswahl der Unterkleidung zu berücksichtigen.

Siehe auch Punkt 1.2.9. und 1.3. der Empfehlung zur Unfallverhütung „Allgemeine Empfehlungen“.

Können im Atembereich der Arbeitnehmer Gase, Dämpfe, Nebel oder Stäube in gesundheitsgefährlicher Konzentration auftreten (z. B. beim Spritzen über Kopf, gegen den Lüftungsstrom, bei Rückprall), sind den Arbeitnehmern von der Umgebungsatmosphäre unabhängig wirkende Atemschutzgeräte zur Verfügung zu stellen; bei geringer Konzentration genügen Atemschutzgeräte mit Kombinationsfilter. Die Arbeitnehmer haben diese Geräte zu benutzen.

Geeignet sind z. B. Druckluftschlauchgeräte oder bei kurzzeitigen Arbeiten und bei geringer Konzentration z. B. Geräte mit Kombinationsfilter A1-P2 oder A2-P2.

Die Gebrauchsdauer der Filter ist begrenzt; sie sind häufig auszuwechseln und sind daher nur bei kurzzeitigen Arbeiten und geringer Konzentration (Verschmutzungsdauer) einsetzbar. Filtermasken mit Watte-, Schwamm- oder Kolloidfilter sowie Papiermasken sind für das Verarbeiten von Beschichtungsstoffen ungeeignet, weil sie Lösemitteldämpfe nicht zurückhalten.

Geeignete Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegemittel zur Verfügung stellen. Lösemittel oder andere gesundheitsschädliche Stoffe nicht zur Hautreinigung verwenden.

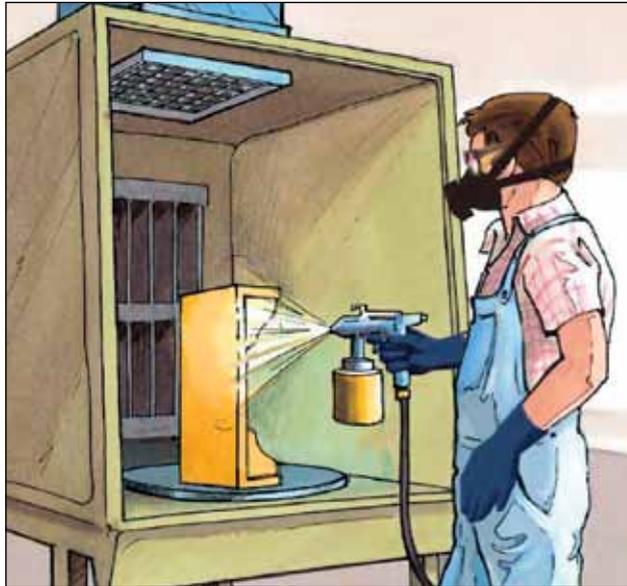
Lösemittel (Verdünnungsmittel) dringen in die Haut ein und entziehen ihr Fett. Dadurch wird die Haut trocken, rissig und für die Aufnahme von Krankheitserregern besonders zugänglich. Hautkrankheiten sind schließlich – oft erst nach Jahren die Folge. Andere gesundheitsschädliche Stoffe sind z. B. Vergaserkraftstoffe, Laugen oder Säuren.

Das Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegeprogramm ist auf die verwendeten Gefahrstoffe abzustimmen. Auskunft über die spezifische Eignung der Mittel können die Hersteller dieser Hautschutzmittel, eventuell auch der Betriebsarzt geben.

Beschichtungsarbeiten

Verarbeiten von Beschichtungsstoffen

13.3.1.



Spritz- und Beschichtungsarbeiten werden auf Baustellen und in Werkstätten ausgeführt. Besondere Anforderungen werden nicht gestellt, wenn

- Beschichtungsstoffe verarbeitet werden, die keine Gefahrstoffe enthalten,
- Beschichtungsstoffe verarbeitet werden, die zwar Gefahrstoffe enthalten, von denen aber nicht mehr als 20 ml je m³ Raumgröße und Stunde und nicht mehr als 5 l je Raum in einer Arbeitsschicht verarbeitet werden,
- der Raum mindestens 30 m³ Rauminhalt und 10 m² Grundfläche hat.

Anforderungen an Arbeitsplätze

Treffen diese Ausnahmen nicht zu, sind nachfolgende Anforderungen an Arbeitsplätze zu erfüllen.

Anforderungen beim Verarbeiten von Beschichtungsstoffen, die Gefahrstoffe enthalten.

Verarbeitung von			
leichtentzündlichen und entzündlichen Beschichtungsstoffen sonstigen gefährlichen Beschichtungsstoffen		leichtentzündlichen und entzündlichen Beschichtungsstoffen sonstigen gefährlichen Beschichtungsstoffen	

- Verbindliche Forderung
- Empfehlung, individuelle Schutzmaßnahmen treffen

Allgemeine Anforderungen			
● Zum Verarbeiten von Beschichtungsstoffen sollen gesonderte Räume vorhanden sein. Sofern dies nicht möglich ist, ist ein gesonderter Bereich von 5 m um die Verarbeitungstelle zu erstellen.	●		○
● Ist mit Explosionsgefahr in Räumen oder Bereichen zu rechnen, sind Sondermaßnahmen für den Ex-Schutz sowie Kennzeichnungen und evtl. Abschränkungen, Fußbodenmarkierungen usw., vorzusehen.	●		○
● Räume und Bereiche sind ausreichend zu belüften: Im Betrieb im Allgemeinen durch eine technische Lüftung. Auf Baustellen durch natürliche Lüftung (geöffnete Fenster und Türen).	●	●	
● Es dürfen keine Zündquellen vorhanden sein.	●		●
● Feuerlöscheinrichtungen zum Löschen von Kleiderbränden, z. B. Pulverlöcher und Löschdecken, bereitstellen.	●		○
● Die Raumbeleuchtung und Abluftanlagen müssen nach Abschaltung der übrigen elektrischen Anlagen weiter betrieben werden können.	●		
● Besondere Anforderungen bei Elektromotoren (IP44) und Leuchten (I54) sind in feuergefährdeten Räumen und Bereichen zu beachten. In explosionsgefährdeten Bereichen sind zusätzliche Anforderungen zu erfüllen.	●		○
● In Räumen und Bereichen dürfen nur Beschichtungsstoffe für den Bedarf einer Arbeitsschicht abgestellt werden. Entleerte Gefäße sind täglich aus den Arbeitsräumen zu entfernen.	●		●
● Gegenstände, die sich elektrostatisch aufladen können, sind zu erden.	●	●	●
Stände, Wände, Kabinen			
● Das Spritzen oder Sprühen darf nur an Farbspritzständen, -wänden oder in -kabinen erfolgen, die mit Absaugeinrichtung ausgestattet sind. Ausnahme: Innenflächen und Einbauten von Räumen, Behältern und Hohlräumen. Dann sind jedoch individuelle, vom Unternehmer festzulegende Schutzmaßnahmen zu treffen!	●	●	
● Stände, Wände und Kabinen sind regelmäßig zu reinigen.	●	●	
● Bei wechselweisem Verarbeiten von Beschichtungsstoffen an Ständen, Wänden und in Kabinen ist vor jedem Wechsel die gesamte Anlage zu reinigen, z. B. bei Nitrolacken, Polyesterlacken, Epoxidharzlacken, PUR-Lacken, Kunstharzlacken, Epoxidlacken.	●	●	
Tauchbehälter			
● Tauchbehälter und andere Behälter zum Fluten, Gießen, Tränken müssen eine Abdeckung haben, die sich bei einem Brand unverzüglich und gefahrlos schließen lässt. Ist diese nicht vorhanden, muss in unmittelbarer Nähe ein Feuerlöscher vorhanden sein.	●		○
● Nach Beendigung der Arbeiten sind Tauchbehälter entweder zu entleeren oder abzudecken.	●	●	●
● Werden Beschichtungsstoffe mit einem Flammpunkt von 40° C verarbeitet oder entstehen gesundheitsgefährliche Dämpfe oder Nebel, so sind Tauch- oder ähnliche Behälter mit einer Oberfläche von mehr als 0,25 m ² mit einer Absaugung zu versehen.	●	●	○

Farbspritzgeräte

Hinweise für Airless-Geräte und Airless-Spritzpistolen

- Pistole nicht auf Personen richten.
- Das Spritzgerät steht solange unter Druck, bis
 - die Luftzufuhr bei pneumatisch betriebenen Anlagen bzw.
 - der elektrische Antrieb bei elektrisch betriebenen Anlagen abgeschaltet und der Druck durch Öffnen der Pistole abgebaut wird.
- Hand und Finger nicht vor die Düse halten.
- Bei Arbeitsunterbrechungen Abzugshahn der Pistole mit Sicherungshebel feststellen ①.
- Darauf achten, dass alle Zubehörteile für den Maximal-

- druck zugelassen sind.
- Angaben der Hersteller beachten hinsichtlich
 - maximaler Schlauchlänge und minimalen Abstandes zwischen Gerät und Pistole,
 - Flammpunkt der zu verarbeitenden Materialien.
- Vor Inbetriebnahme des Gerätes sämtliche Schlauchverbindungen nachziehen, die sich eventuell beim Transport gelöst haben können.
- Schläuche nur vom Fachpersonal einbinden lassen.
- Bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten sowie bei Düsenwechsel Druckabbau vornehmen und unter Beachtung folgender Maßnahmen durchführen:
 - Pistolenabzug sichern.

Verarbeiten von Beschichtungsstoffen

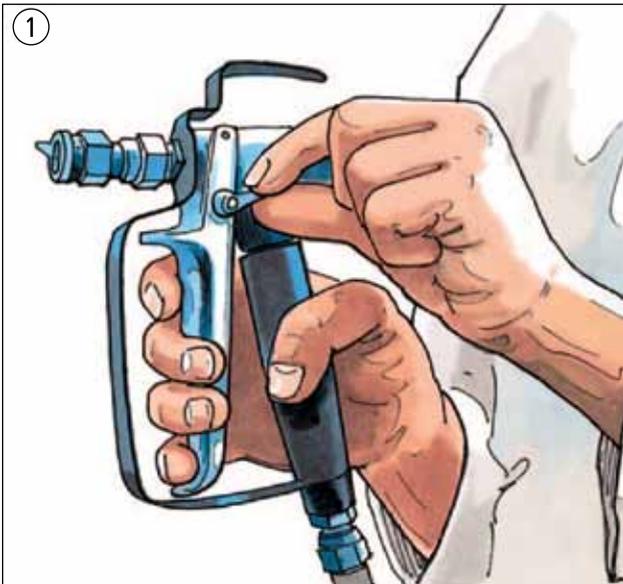
13.3.2.



- Betriebsschalter auf AUS schalten.
- Stecker herausziehen.
- Pistolenabzug entsichern und Pistole in Metallbehälter entleeren. Wichtig: Es muss Metallkontakt zwischen Pistole und Behälter bestehen.
- Pistolenabzug sichern.
- Druckentlastungshahn öffnen, Material ablassen.
- Druckentlastungshahn geöffnet lassen bis zum nächsten Arbeitsvorgang.

Persönliche Schutzausrüstung

- Beim Verarbeiten wasser- verdünnter Beschichtungs- stoffe, deren Aerosole minder- giftig sind, Atemschutz mit Partikelfilter P2 oder filtrierende Halbmasken FF P2 benutzen.
- Beim Entstehen giftiger Aerosole Atemschutz mit Partikelfilter P3 oder filtrierende Halbmasken FF P3 benutzen.
- Werden lösemittelverdünnter Beschichtungsstoffe verarbeitet, Atemschutz mit Gasfilter A2 benutzen.
- In Einzelfällen können auch Kombinationsfilter verwendet werden.



Lacke und Anstrichstoffe

Beschichtungsstoffe bestehen aus:

- Bindemitteln
 - Pigmenten (Farbmittel) und Füllstoffen
 - Zusatzstoffen (Additive), z. B. Konservierungsstoffe, Silikate oder Hautverhütungsmittel, Netzmittel
 - organischen Lösemitteln und/oder Wasser
- Die meist ungefährlicheren wasserverdünnbaren Beschichtungsstoffe (Dispersionsfarben, Dispersionslackfarben) enthalten 0,01% - < 10% Lösemittel. Lösemittelverdünnbare Beschichtungsstoffe enthalten dagegen 40 - 70% Lösemittel. Der Lösemittelanteil bei Tiefgründen liegt bei 90%.

Hinweise beim Umgang mit Farbmitteln

Für Rostschutzanstriche wurden häufig schwermetallhaltige Pigmente verwendet, die z. T. wegen ihrer Krebsgefährdung verboten sind. Hierzu gehören: Zinkchromat (Zinkgelb, Zitronengelb) und Strontiumchromat (Strontiumgelb). Verwendet werden weiterhin bleihaltige Pigmente (Bleimennige).

- Vorsicht beim Entfernen alter Rostschutzanstriche.
- Atemschutz mit Partikelfilter P2 und Schutzzüge benutzen.

Hinweise beim Umgang mit Löse- und Verdünnungsmitteln

In Alkydharzlackfarben werden als Lösemittel hauptsächlich Testbenzine eingesetzt. Diese können enthalten: Xylol 1 - 4%, Ethylbenzol und Isopropylbenzol < 1%. Der Gesamtanteil dieser kennzeichnungspflichtigen Stoffe liegt bei 1 - 10%. Toluol und Benzol können als Verunreinigungen in den Testbenzinen enthalten sein (Benzol max. 0,01%, Toluol bis zu 0,3%). Bei diesen Anteilen können die Gesundheitsgefahren von Toluol und Benzol vernachlässigt werden. In Kunststoff-, Nitro- oder Holzlacken und Verdünnungen können als Lösemittel enthalten sein: z. B. Alkohole (Ethanol, Butanol), Glykolether, Ketone (z. B. Acetone) oder die vor allem in Naturfarben eingesetzten Terpentinöle bzw. Limonen. Butanol, Butoxyethanol und Terpentinöl gelten als gesundheitsschädlich, Aceton, Ethanol und Ethylacetat als leichtentzündlich. Sofern die Summe der Lösemittel eines Beschichtungsstoffes einen gewissen Prozentsatz überschreitet, wird auf dem Gebinde besonders darauf aufmerksam gemacht. Hinweis: Enthält ... Lösemittel.

- Methylchlorid (Dichlormethan) ist häufig in Abbeizmitteln enthalten. Es gilt als gesundheitsschädlich und krebverdächtig.
- Vorsicht beim Verarbeiten in schlecht gelüfteten Räumen. Atem-

Verarbeiten von Beschichtungsstoffen

13.3.3.



schutz mit Gasfilter A2 benutzen, im Spritzverfahren Kombifilter A2-P2.

- Lösemittelbeständige Schutzhandschuhe oder fettfreie bzw. fettarme Hautschutzsalbe benutzen.
- Beim Verarbeiten von leichtentzündlichen Beschichtungsstoffen
 - Zündquellen vermeiden
 - Ex-geschützte Geräte verwenden
 - elektrostatische Erdung vorsehen.

Hinweise beim Umgang mit Epoxid-, Polymethan- und Polyesterharzen

Epoxidharze werden meist als 2-Komponenten-Produkte verwendet. Sie bestehen aus einer Epoxidharz- und einer Härter-



komponente. Polyurethanharze können 1- oder 2-Komponenten-Produkte sein und enthalten Isocyanate, die – wie Epoxidharze – zu Allergien führen können. Ungesättigten Polyesterharzen wird Styrol zugegeben, wodurch eine Reaktion stattfindet. Styrol gilt als gesundheitsschädlich. Harz und Härter können Gesundheitsschäden verursachen.

- Harz und Härter nur nach Angaben des Herstellers mischen. Vorsicht bei unkontrollierter Reaktion beim Anmischen.
- Gebinde getrennt und geschlossen lagern.
- Geeignete Körperschutzmittel benutzen, z. B.
 - Atemschutz, je nach Konzentration Gasfilter Typ A oder B,
 - Schutzhandschuhe
 - Schutzbrille.

Hinweise beim Umgang mit Antifoulingfarben

Antifoulingfarben werden zur Verhinderung von Bewuchs durch Mikroorganismen, Pflanzen oder Tiere auf Schiffskörper oder Wasserbauwerke aufgetragen. Solche Farben sind sehr giftig bzw. gesundheitsschädlich.

- Antifoulingfarben, die Quecksilber, Arsenverbindungen oder Hexachlorcyclohexan enthalten, dürfen nicht eingesetzt werden.
- Antifoulingfarben, die zinnorganische Verbindungen enthalten, dürfen nur bei Bootskörpern mit einer Gesamtlänge von 25 m und mehr eingesetzt werden.
- Vorsicht beim Verarbeiten in schlecht gelüfteten Räumen. Atemschutzfilter mit Gasfilter Typ A2, im Spritzverfahren

Kombifilter A2-P2.

- Hautkontakt vermeiden.
- Schutzhandschuhe, geschlossene Schutzbrillen und Schutzzüge verwenden.

Grundierungen Klebstoffe Versiegelungen

Bei der Fußbodenverlegung werden Voranstriche, Klebstoffe, Grundierungen und Versiegelungen auf der Basis von Kunstharzen, Neoprenen, Epoxid-, und Polyurethanharzen verwendet.

- Wenn es technisch möglich ist, sollten lösemittelfreie oder lösemittelarme Produkte wie Dispersionsklebstoffe oder Wasserlacke verwendet werden.
- Stark lösemittelhaltige Produkte nur noch dort einsetzen, wo dieses technisch unbedingt erforderlich ist.
- Geeignete Körperschutzmittel

benutzen, z. B. Schutzhandschuhe ①, Schutzbrillen, Gesichtsschutz und Schürzen.

Zusätzliche Hinweise beim Umgang mit stark lösemittelhaltigen Produkten

- Atemschutz mit Gasfilter A2, bei Niedrigsiedern – z. B. Methanol und Methylacetat umgebungs-luftunabhängige Atemschutzgeräte (Isolier- oder Schlauchgeräte) verwenden.
- Auf gute Raumbel- und -entlüftung achten. Lösemittel-



Verarbeiten von Beschichtungsstoffen

13.3.4.



dämpfe sind schwerer als Luft, sinken auf den Boden und verdrängen die Atemluft, sofern keine ausreichende natürliche Lüftung möglich ist, ist technisch zu lüften.

- Auch bei der Verarbeitung von Produkten auf Dispersionsbasis mit geringen Lösemittelanteilen können bei schlechten Lüftungsverhältnissen die Grenzwerte (AGW-Werte*) oder die Auslöschwelle überschritten werden.
- Arbeitsbereiche absperren und Warnschilder aufstellen ②.
- Bei der Verarbeitung von Lösemitteln und stark lösemittelhaltigen Produkten
 - Zündquellen ausschalten, z. B. Lichtschalter, Kühlschränke, Elektroherde
 - Ex-geschützte Elektrogeräte einsetzen
 - elektrostatische Aufladung verhindern.

Zusätzliche Hinweise beim Umgang mit Epoxid- und Polyurethanharzen

- Epoxid- und Polyurethanharze (Isocyanate) sind reizend und sensibilisierend. Gerade Epoxidharze lösen häufig schwere Hauterkrankungen aus.
- Unbedingt Hautkontakt vermeiden und Schutzhandschuhe



tragen.

- Geschlossene Schutzbrille benutzen.
- Gebinde getrennt und geschlossen lagern.
- Harz und Härter nur nach Angaben des Herstellers mischen. Vorsicht vor unkontrollierter Reaktion beim Anmischen.

* Maximaler Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) ist die Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, bei der im Allgemeinen die Gesundheit der Arbeitnehmer nicht beeinträchtigt wird.

Holzschutzmittel

Holzschutzmittel enthalten biozide (chemische) Wirkstoffe:

- Insektizide gegen Schadinsekten,
- Fungizide gegen zerstörende oder verfärbende Pilze.
- Fixierende Holzschutzmittel können sensibilisierende

Chrom-(VI)-Verbindungen enthalten.

- Wegen Gesundheitsgefährdung auf Anwendungsbeschränkungen für Innenräume achten. Holzschutzmittel sind hier oft überflüssig.
- Wetterschutz- und Holz-



Verarbeiten von Beschichtungsstoffen

13.3.5.



veredelungsmittel sollen biozidfrei sein.

Technische Maßnahmen

Vorbeugender Holzschutz:

- Möglichst kesseldruck-impregniertes Holz verwenden, sonst in Trogränkanlagen oder stationären Anlagen impregnieren ①.
- Handauftrag nur mit Pinsel, Walze, ...
- Achtung:** Spritzen und Sprühen ist unzulässig.
- Abtropfbereiche für frisch impregniertes Holz einrichten.

Bekämpfender Holzschutz:

- Bei Verwendung lösemittelhaltiger Holzschutzmittel auf gute Raumb- und -entlüftung achten. Lösemitteldämpfe sind schwerer als Luft, sinken auf den Boden und verdrängen dabei die Atemluft nach oben. Außerdem kann eine explosionsfähige Atmosphäre entstehen. Darum technische Lüftungsmaßnahmen durchführen – z. B. ex-geschützte Absaugung – oder Dachraum durch Abnehmen der unteren Dachziegelreihen auf beiden Seiten des Daches belüften.
- Wirksamkeit der Lüftung durch Konzentrationsmessungen überwachen. Eine ständige Überwachung kann z. B. durch den Einsatz von Warngeräten erreicht werden.



Persönliche und organisatorische Maßnahmen

- Bei Spritzern in die Augen sofort mit viel Wasser spülen und umgehend Augenarzt aufsuchen.
- Nur abgetrocknetes Holz verarbeiten. Hautschutz ist auch bei trockenem Holz erforderlich.
- Hautkontakt mit Holzschutzmitteln und frisch impregniertem Holz vermeiden. Geeignete Schutzhandschuhe ② und ggf. Schutzhürze ③ auswählen.
- Hautschutzplan beachten:
 - Salzhaltige Holzschutzmittel: unbedeckte Hautpartien mit wasserabweisender fetthaltigen Schutzsalbe einreiben.
 - Lösemittelhaltige Holzschutzmittel: unbedeckte Hautpartien mit wasserlöslicher fettabweisender Schutzsalbe einreiben.
- Schutzbrille benutzen ④. Bei fluorhaltigen Produkten Brille mit Kunststoffgläsern verwenden.
- Atemschutz benutzen, z. B. – beim Umgang mit lösemittelhaltigen Produkten, wenn keine ausreichende Lüftung möglich ist (Kombinationsfilter A2-P2), – bei der Entnahme von frisch impregniertem Holz aus Kesseldruckanlagen (P2-SL oder FFP2) ⑤.

Schutz der Umwelt

- Unter Tauch- und Sprühanlagen flüssigkeitsdichte Auffangeinrichtungen (Wannen, Tröge) vorsehen.
- Bei Nachbehandlung von Schnittflächen – z. B. durch Streichen – Folien auslegen.
- Holzschutzmittelreste und schutzmittelbehandelte Hölzer als Sonderabfälle umweltgerecht entsorgen.

Reinigen, Abbeizen und Konservieren von Fassaden

Bei der Behandlung von Außenflächen kommen zur Anwendung:

- Reiniger (z. B. Säuren und deren Gemische)
- Strahlmittel
- Abbeizer (z. B. Laugen, Löse- und Verdünnungsmittel)
- Konservierungsmittel (z. B. Silikonharze und Siloxane)
- Die Anwendung von chlorkohlenwasserstoffhaltigen Reinigungs- und Abbeizmitteln ist zu vermeiden.

Schutz der Beschäftigten

- Vor Beginn der Arbeiten hat der Arbeitgeber festzustellen, ob es sich um einen Gefahrstoff handelt, und zu prüfen, ob durch ein anderes Arbeitsverfahren oder einen ungefährlicheren Stoff das Gesundheitsrisiko gemindert werden kann.
- Bei Verwendung eines Gefahrstoffes Schutzmaßnahmen festlegen hinsichtlich
 - Lagerung,
 - Handhabung,
 - Brand- und Explosionsschutz,
 - Toxikologie (Giftigkeit),



Verarbeiten von Beschichtungsstoffen

13.3.6.



- Notfall- und Erste-Hilfe-Maßnahmen,
 - Ökologie.
- Angaben über Schutzmaßnahmen enthält das Sicherheitsdatenblatt, welches beim Hersteller des Gefahrstoffes angefordert werden kann.
- Die Gefahrenhinweise und Sicherheitsratschläge des Herstellers und die vom Unternehmer zu erstellende Betriebsanweisung beachten.
 - Für ausreichende Lüftung sorgen. Soweit lüftungstechnische Maßnahmen nicht oder nicht ausreichend durchgeführt werden können bzw. bei Aerosolbildung ist wirksamer Atemschutz zu benutzen.
 - Bei der Arbeit Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen.
 - Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegemittel benutzen.
 - Berührung der Augen und der Haut mit den Stoffen vermeiden.
 - Beim Einsatz von Flüssigkeitsstrahlern sowie bei Überkopfarbeiten Schutzbrille oder Gesichtsschutz tragen.
 - Abbeizarbeiten von unten nach oben ausführen.
 - Beim Arbeiten nicht essen, trinken und rauchen.
 - Bei Unwohlsein ärztlichen Rat einholen.

Beschäftigungsbeschränkungen

- Für Jugendliche und Schwangere sind Arbeiten mit bestimmten gesundheitsschädigenden Stoffen verboten. Einzelheiten sind der Gesetzgebung zu entnehmen.

Schutz von Passanten und Bewohnern

- Abschirmung des Arbeitsbereiches (z. B. Arbeitsgerüst) in voller Höhe seitlich und nach unten durch Planen.
- Fenster stets geschlossen halten. Dies gilt auch, wenn sich niemand im Raum aufhält.
- Kennzeichnung von Gefahrenbereichen.

Schutz der Umwelt

- Es sind Vorkehrungen zu treffen, mit denen die schadstoffhaltigen Flüssigkeiten und sonstigen Reststoffe aufgefangen, gesammelt und gefahrlos abgeführt werden können.
- Beim Einleiten von Abwasser in die öffentlichen Abwasseranlagen sind die nationalen gesetzlichen Vorschriften zu beachten.
- Beim Transportieren von flüssigen oder sonstigen Sonderabfällen ist die nationale Gesetzgebung zu beachten.
- Das Transportieren von flüssigen und sonstigen Sonderabfällen bedarf der abfallrechtlichen Genehmigung der zuständigen Behörde.

Zusätzliche Hinweise für Tätigkeiten mit dichlormethanhaltigen Abbeizmitteln

Müssen in Ausnahmefällen dichlormethanhaltige Abbeizmittel eingesetzt werden, sind wegen der von diesen Produkten ausgehenden Gesundheitsgefahren über die beschriebenen Punkte hinausgehende Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Die Arbeitsplatzgrenzwerte beim Verarbeiten von dichlormethanhaltigen Abbeizern werden grundsätzlich überschritten; Atemschutzfilter bieten keinen Schutz vor den betäubenden Lösemitteldämpfen (siehe Tabelle).

	Dichlormethanfreie Abbeizer	Dichlormethanhaltige Abbeizer
Augenschutz	bei Spritzgefahr: Korbbrille	bei Spritzgefahr: Korbbrille
Handschuhe aus	Polychloropren, Nitrilkauschuk	Fluorkaeschuk
Hautschutz	fettfreie/fettarme Hautschutzsalbe	fettfreie/fettarme Hautschutzsalbe
Atemschutz beim Auftrag und Entfernen – von Hand	Gasfilter A1	umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät
– im Spritzverfahren	Kombinationsfilter A1-P2	umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät
Körperschutz bei Spritzverfahren	Flüssigkeitsdichter Chemikalienschutzanzug	Flüssigkeitsdichter Chemikalienschutzanzug
Kosten	niedrig	sehr hoch

Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern

Verarbeiten von Beschichtungsstoffen

13.3.7.



Eine besondere Gefährdung besteht in folgenden Räumen:

- Behälter (Tanks, Apparate, Kessel)
- Kastenträger von Brücken oder Kranen
- fensterlose Bauwerke
- Silos und Bunker
- Auffangräume
- Hohlräume in Bauwerken und Maschinen
- Schächte

- Gruben
 - Kanäle
 - Rohrleitungen
 - Abwasserbehandlungsanlagen
 - Räume unter Erdgleiche
 - Schiffsräume
- Diese Räume können im Allgemeinen nicht ausreichend auf natürliche Weise be- und entlüftet werden. Beim Umgang mit Gefahrstoffen ist darauf zu achten:

- Zur Vermeidung explosionsfähiger Atmosphäre und von Sauerstoffmangel dürfen Arbeiten nur bei ausreichend technischer Lüftung durchgeführt werden.
- Eine Konzentration von minimum 17 Vol.-% Sauerstoff ist immer zu gewährleisten. Nicht mit Sauerstoff belüften.
- Bei Vorhandensein von Schadstoffen ist darauf zu achten,

	Anzahl der Zugangsöffnungen	Größe der Zugangsöffnungen
Räume, allgemein	mindestens 2, möglichst an entgegengesetzten Enden	≥ 0,20 m ² , jedoch keine der Abmessungen < 350 mm
Räume, jedoch keine Hauptabmessung > 3,0 m	mindestens 1	
Räume, jedoch keine Hauptabmessung > 35,0 m	mindestens 1	≥ 0,50 m ² , jedoch keine der Abmessungen < 500 mm
Behälter, allgemein	mindestens 1	≥ 600 mm Nennweite oder ≥ 500 mm Nennweite bei max. Stutzhöhe ≤ 250 mm
Behälter ≤ 10 m ³	mindestens 1 und eine Belüftungsöffnung mit Nennweite ≥ 100 mm	Mindestabmessungen ≥ 350 x 450 mm bei max. Stutzhöhe ≤ 150 mm

dass die Arbeitsplatzgrenzwerte sowie Explosionsgrenzen unterschritten werden. Eine Prüfung ist nur durch Messung möglich.

- Darauf achten, dass genügend große Zugangs- oder Einstiegsöffnungen vorhanden sind, um im Gefahrfall den Raum jederzeit schnell verlassen und Verunglückte retten zu können (siehe Tabelle).
- Fluchtwege freihalten.
- Sofern der Raum nicht schnell und ungehindert durch Türen verlassen werden kann, ist ein zuverlässiger Sicherheitsposten zu benennen, der mit den Beschäftigten in Kontakt steht (Sichtverbindung, Sprechverbindung, Signalleine) und der jederzeit, ohne seinen Posten zu verlassen, Hilfe herbeiholen kann.
- Bei Unwirksamwerden der Lüftung Arbeiten sofort einstellen und Raum verlassen.
- Sofern ein Be- und Entlüften nicht möglich ist, Atemschutzgeräte (nur Isoliergeräte) benutzen.
- Bei der Arbeit Schutzhandschuhe, Schutzkleidung und Schutzbrille tragen.
- Auch nach Fertigstellung der Arbeiten Lüftung so lange fortsetzen, bis keine Explosions- und Gesundheitsgefahren mehr

vorhanden sind.

- Keine Gefahrstoffe lagern. Nur die zum ungehinderten Fortgang der Arbeiten erforderlichen Mengen bereithalten.
- Reinigungsarbeiten mit Lösemitteln an Geräten und Werkzeugen außerhalb der gefährdeten Räume und Behälter durchführen.
- Gleichzeitig mit Beschichtungs-, Klebe- und Reinigungsarbeiten dürfen keine anderen Arbeiten durchgeführt werden.
- Vor Beginn der Arbeiten ist vom Unternehmer eine Betriebsanweisung zu erstellen. (Inhalt z. B. Arbeitsplatzverhältnisse, Arbeitsstoffeigenschaften, Arbeitsverfahren, Sicherheits- und Rettungsmaßnahmen.)
- Benennung eines zuverlässigen Aufsichtführenden. Dieser hat die auftretenden Gefahren zu kennen und hat die Einhaltung der Sicherheitsmaßnahmen zu überwachen.
- Nur zuverlässige Mitarbeiter auswählen und diese über die besonderen Gefahren und entsprechenden Schutz- und Rettungsmaßnahmen unterrichten.
- In Räumen/Bereichen mit leitfähiger Umgebung ortsveränder-

liche elektrische Betriebsmittel nur mit der Schutzmaßnahme – Schutzkleinspannung oder – Schutztrennung (mit einem oder mehreren Verbrauchern) oder – Schutz durch Abschalten durch Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD – Residual Current Device) mit IN 30 mA betreiben.

- Ortsveränderliche Stromquellen, Trenntrafos und Baustromverteiler grundsätzlich außerhalb des Raumes/Bereiches mit leitfähiger Umgebung aufstellen.
- In Räumen/Bereichen mit leitfähiger Umgebung und zusätzlich begrenzter Bewegungsfreiheit ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel nur mit der Schutzmaßnahme – Schutzkleinspannung (nur Betriebsmittel der Schutzklasse III anschließen) oder – Schutztrennung (nur einen Verbraucher anschließen. Bei Betriebsmitteln der Schutzklasse I Potentialausgleich mit der leitfähigen Umgebung herstellen) betreiben.

Schutzklasseneinteilung der Elektrowerkzeuge

- Schutzklasse I – Schutzleitersystem
- Schutzklasse II – schutzisoliert
- Schutzklasse III – Schutzkleinspannung

