
BGR 142 (bisher ZH 1/246)

Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Luftfahrzeug-Instandhaltung

Fachausschuß "Verkehr" der ZefU

April 1994

Vorbemerkung

Diese Regeln sind eine Zusammenstellung von bereits bestehenden staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Vorschriften sowie anerkannten sicherheitstechnischen Regeln und Erläuterungen für den Bereich der Luftfahrzeug-Instandhaltung. Neben diesen Regeln enthalten z.B. die Bauordnungen der einzelnen Bundesländer weitere Vorschriften. Übergangs- und Ausführungsbestimmungen sind gegebenenfalls in den einzelnen zitierten Vorschriften enthalten.

1 Anwendungsbereich

Diese Regeln finden Anwendung auf die Instandhaltung, Änderung und Ergänzung von Luftfahrzeugen sowie auf die dazu benutzten Anlagen und Einrichtungen.

2 Begriffsbestimmungen

- 2.1 **Luftfahrzeuge** im Sinne dieser Regeln sind Flugzeuge, Drehflügler, Luftschiffe, Segelflugzeuge, Motorsegler, Gleitflugzeuge, Hängegleiter, Ultraleichtflugzeuge, Frei- und Fesselballone.
Siehe § 1 Luftverkehrsgesetz.
- 2.2 **Instandhaltung** im Sinne dieser Regeln ist die Gesamtheit der Maßnahmen zur Bewahrung und Wiederherstellung des Sollzustandes sowie zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes.
Siehe DIN 31 051 "Instandhaltung; Begriffe und Maßnahmen".
- 2.3 **Inspektion** im Sinne dieser Regeln sind Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes.
Siehe DIN 31 051 „Instandhaltung; Begriffe und Maßnahmen".
- 2.4 **Instandsetzung** im Sinne dieser Regeln sind alle Maßnahmen zur Wiederherstellung des betriebssicheren Zustandes von Luftfahrzeugen.
Siehe DIN 31 051 "Instandhaltung; Begriffe und Maßnahmen".
- 2.5 **Wartung** im Sinne dieser Regeln sind alle Maßnahmen zur Bewahrung des betriebssicheren Zustandes von Luftfahrzeugen.
Siehe DIN 31 051 "Instandhaltung; Begriffe und Maßnahmen".
- 2.6 **Änderungen und Ergänzungen** im Sinne dieser Regeln umfassen die Arbeiten, durch die der ursprüngliche Zustand der Luftfahrzeuge verändert oder ergänzt wird.
- 2.7 **Hebebühnen** sind Hebeeinrichtungen mit geführtem Lastaufnahmemittel, auch wenn die Führung nur durch die Tragkonstruktion erfolgt.
- 2.8 **Dockanlagen** im Sinne dieser Regeln sind stationäre oder ortsveränderliche Gerüste mit Arbeitsebenen, die der Kontur von Luftfahrzeugen angepaßt sind oder angepaßt werden können.

- 2.9 **Instandhaltungsräume** im Sinne dieser Regeln sind Arbeitsräume zur Aufnahme von Luftfahrzeugen zum Zwecke der Instandhaltung.
- 2.10 **Gefährliche Stoffe und gefährliche Zubereitungen** im Sinne dieser Regeln sind Stoffe und Zubereitungen, die
- explosionsgefährlich,
 - brandfördernd,
 - hochentzündlich,
 - leichtentzündlich,
 - entzündlich,
 - sehr giftig,
 - giftig,
 - mindergiftig,
 - ätzend,
 - reizend,
 - sensibilisierend,
 - krebserzeugend,
 - fruchtschädigend,
- oder
- erbgutverändernd
- sind oder
- sonstige chronisch schädigende Eigenschaften besitzen
- oder
- umweltgefährlich sind;
- ausgenommen sind gefährliche Eigenschaften ionisierender Strahlen.
- Siehe auch Chemikaliengesetz.

- 2.11 **Abfälle** im Sinne dieser Regeln sind Gegenstände, zu denen insbesondere bewegliche Sachen zählen, deren sich der Besitzer entledigen will oder deren geordnete Entsorgung zur Wahrung des Wohls der Allgemeinheit, insbesondere des Schutzes der Umwelt geboten ist.
- Siehe auch Abfallgesetz und andere Rechtsvorschriften.

3 Allgemeine Anforderungen

- 3.1 Einrichtungen für die Luftfahrzeug-Instandhaltung müssen nach den Bestimmungen dieser Regeln und im übrigen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechend beschaffen sein, betrieben und geprüft werden. Abweichungen von den allgemein anerkannten Regeln der Technik sind zulässig, wenn die gleiche Sicherheit auf andere Weise gewährleistet ist.
- Allgemein anerkannte Regeln der Technik sind z.B. EG-Richtlinien, DIN EN-Normen, ISO-Normen, VDE-Bestimmungen; siehe auch Anhang 4.
- 3.2 Die in diesen Regeln enthaltenen technischen Lösungen schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in technischen Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderen Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben können.

- 3.3 Prüfberichte von Prüflaboratorien, die in anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder in anderen Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum zugelassen sind, werden in gleicher Weise wie deutsche Prüfberichte berücksichtigt, wenn die den Prüfberichten dieser Stellen zugrundeliegenden Prüfungen, Prüfverfahren und konstruktiven Anforderungen denen der deutschen Stelle gleichwertig sind. Um derartige Stellen handelt es sich vor allem dann, wenn diese die in der Normenreihe EN 45 000 niedergelegten Anforderungen erfüllen.

4 Bau und Ausrüstung

4.1 Allgemeines

- 4.1.1 Bauliche Anlagen und Einrichtungen, die nach dem 1. Mai 1976 errichtet worden sind, müssen der Arbeitsstättenverordnung und der UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1) entsprechen.
- 4.1.2 Beleuchtungseinrichtungen in Instandhaltungsräumen müssen so angeordnet und ausgelegt sein, daß die in Rechtsvorschriften angegebenen Nennbeleuchtungsstärken erreicht werden.
Siehe § 7 Abs. 3 Arbeitsstättenverordnung, Arbeitsstätten- Richtlinie ASR 7/4 "Sicherheitsbeleuchtung" und § 19 Abs. 2 UVV „Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).
- 4.1.3 Arbeitsbereiche für die Luftfahrzeug-Instandhaltung müssen mit Erdungspunkten versehen sein.
Siehe Abschnitt E 2.3.6 der "Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)" (ZH 1/10) und Abschnitt 6.3 der "Richtlinien für die Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen (Richtlinien "Statische Elektrizität")" (ZH 1/200).
- 4.1.4 Bauliche Anlagen und Einrichtungen müssen hinsichtlich des Materials, der Geräumigkeit, der Festigkeit, der Standsicherheit, der Oberfläche, der Trittsicherheit, der Beleuchtung, der Lärminderung sowie des Fernhaltens von schädlichen Umwelteinflüssen und Gefahren, die von Dritten ausgehen, so gestaltet sein, daß Arbeitsunfälle verhütet werden.
Siehe § 2 Abs. 1 der UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1) und UVV "Lärm" (VBG 121).
- 4.1.5 Bauliche Anlagen und Einrichtungen müssen so ausgelegt sein, daß Abfälle ohne Gefährdung der Gesundheit von Versicherten und der Umwelt gesammelt und entsorgt werden können.
Siehe § 2 Abfallgesetz.

4.2 Fußböden, Verkehrswege

- 4.2.1 Fußböden in Instandhaltungsräumen müssen eben und rutschhemmend sein.
Hinsichtlich eben siehe DIN 18202 "Toleranzen im Hochbau; Bauwerke", hinsichtlich rutschhemmend siehe "Merkblatt für Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr" (ZH 1/571).
Siehe auch §§ 18 und 20 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).
- 4.2.2 Verkehrswege in Instandhaltungsräumen müssen in ausreichender Anzahl vorhanden und so angelegt sein, daß sie ohne Gefährdung benutzt werden können.
Siehe §§ 24 und 25 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1) und Arbeitsstätten-Richtlinie ASR 17/1,2 "Verkehrswege".

- 4.2.3 Für Verkehrswege in Instandhaltungsräumen, bei denen bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung Unfallgefahren auftreten können, muß eine ausreichende Sicherheitsbeleuchtung vorhanden sein.

Siehe § 7 Abs. 4 Arbeitsstättenverordnung, Arbeitsstätten- Richtlinie ASR 7/4 "Sicherheitsbeleuchtung" und § 19 Abs. 3 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

4.3 Ausgänge

- 4.3.1 Instandhaltungsräume müssen Ausgänge haben, die durch Bauart, Anzahl und Lage das schnelle Verlassen der Räume bei Gefahr ermöglichen.

Siehe auch § 28 Abs. 7 und § 30 Abs. 1 und 2 UVV „Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

- 4.3.2 Kraftbetätigte oder große handbetätigte Tore von Instandhaltungsräumen, die sich bei Ausfall der Antriebskraft nicht schnell genug öffnen lassen, müssen mit zusätzlichen Türen oder Schlupftüren ausgerüstet sein, sofern keine ausreichende Anzahl von Notausgängen vorhanden ist.

Siehe § 30 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1) und Arbeitsstätten-Richtlinie ASR 10/1 "Türen, Tore".

- 4.3.3 Rettungswege und Notausgänge müssen als solche deutlich erkennbar und dauerhaft gekennzeichnet sein. Türen von Notausgängen müssen sich von innen ohne Hilfsmittel jederzeit leicht öffnen lassen.

Siehe § 19 Arbeitsstättenverordnung und § 30 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

Hinsichtlich Kennzeichnung siehe UVV "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (VBG 125).

4.4 Quetschgefahren an Toren und Durchfahrten

Beim Befahren von Toren und Durchfahrten dürfen Personen zwischen sich bewegenden und festen Teilen nicht gequetscht werden können.

Dies wird erreicht, wenn Tore und Durchfahrten so breit sind, daß beim breitesten zu erwartenden Luftfahrzeug, Luftfahrbodengerät, Flurförderzeug oder Fahrzeug ein Sicherheitsabstand von mindestens 500 mm auf beiden Seiten vorhanden ist.

Siehe § 17 Abs. 1 und 2 Arbeitsstättenverordnung, Arbeitsstätten-Richtlinie ASR 17/1,2 "Verkehrswege" und § 25 UVV „Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

4.5 Handbetätigte Fenster, Türen und Tore

- 4.5.1 Torflügel von handbetätigten Toren müssen gegen unbeabsichtigtes Verlassen der Führung gesichert sein und dürfen nicht über ihre Endstellung hinauslaufen können.

Dies wird bei Torflügeln mit Laufrollen, die auf Schienen laufen, erreicht, wenn ein Entgleisen, z.B. durch Formschluß, unmöglich ist.

Siehe § 10 Abs. 6 Arbeitsstättenverordnung, Arbeitsstätten-Richtlinie ASR 10/6 "Schutz gegen Ausheben, Herausfallen und Herabfallen von Türen und Toren" und § 28 UVV „Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

- 4.5.2 Torflügel von handbetätigten Toren müssen gegen unbeabsichtigtes Zuschlagen durch besondere Einrichtungen gesichert werden können. Diese Einrichtungen dürfen keine Stolperstellen bilden.

Bei handbetätigten Toren können die gleichen Gefährdungen wie an vergleichbaren kraftbetriebenen Toren auftreten. Siehe § 20 Abs. 1 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1) und § 1 Abs. 2 und § 4 UVV "Kraftbetriebene Arbeitsmittel" (VBG 5).

- 4.5.3 Erfolgt der Gewichtsausgleich der Flügel von handbetätigten Fenstern, Türen und Toren durch Gegengewichte, muß deren Laufbahn in Arbeits- und Verkehrsbereichen verkleidet sein, wenn nicht Verletzungen durch die Gegengewichte auf andere Weise ausgeschlossen sind.

Siehe § 33 Abs. 4 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

- 4.5.4 Kanten von drehbaren Torteilen an handbetätigten Falgliedertoren müssen so ausgeführt sein, daß Quetsch- und Scherstellen vermieden sind.

Dies wird erreicht, wenn z.B. die Kanten so verdeckt sind, daß man nicht hineinfassen kann, oder genügend breite elastische Dichtstreifen eingebaut sind, die eine Quetschung unmöglich machen, oder Handgriffe eine sichere Handhabung beim Schließen der Tore ermöglichen.

Siehe auch Erläuterungen zu Abschnitt 4.5.2.

- 4.5.5 Handbetätigte Türen und Tore müssen mit Betätigungseinrichtungen ausgerüstet sein, die ein sicheres Bewegen der Flügel ermöglichen.

Betätigungseinrichtungen sind z.B. Griffe, Kurbeln, Winden mit Handbetätigung. Sie ermöglichen ein sicheres Bewegen der Flügel von Hand, wenn sie mit festen oder beweglichen Teilen keine Quetsch- und Scherstellen bilden und vom Fußboden oder einem sonstigen sicheren Standplatz aus betätigt werden können.

Siehe § 28 Abs. 2 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

- 4.5.6 Tür- und Torflügel, die betriebsmäßig über den Durchlaß angehoben werden, müssen gegen Herabfallen gesichert sein.

Dies wird erreicht, wenn z.B. durch die beim Herabfallen entstehende größtmögliche Bewegungsenergie der beweglichen Teile keine Verletzungen von Personen zu erwarten sind.

Unter Herabfallen wird z.B. auch das unkontrollierte Ablaufen von Roll-, Deckenglieder- oder Kipptoren verstanden.

Siehe § 10 Abs. 6 Arbeitsstättenverordnung, Arbeitsstätten-Richtlinie ASR 10/6 "Schutz gegen Ausheben, Herausfallen und Herabfallen von Türen und Toren" und § 28 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

4.6 Kraftbetätigte Fenster, Türen und Tore

Kraftbetätigte Fenster, Türen und Tore müssen den "Richtlinien für kraftbetätigte Fenster, Türen und Tore" (ZH 1/494) entsprechen.

Siehe auch Abschnitt 3.2.

4.7 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

- 4.7.1 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel müssen den betrieblichen und örtlichen Sicherheitsanforderungen genügen.

Hinsichtlich der Betriebsmittel und Sicherheitsanforderungen siehe § 3 UVV "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" (VBG 4).

Je nach Art der betrieblichen Beanspruchung, z.B. durch Schlag, Stoß, Druck, Schwebstoffe, Nässe, Wärme, aggressive Stoffe, oder bei Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung ergeben sich bestimmte Anforderungen für Bau und Ausrüstung der elektrischen Anlagen und Betriebsmittel. Diese sind insbesondere in den DIN VDE-Bestimmungen festgelegt.

Darüber hinaus sind noch die Bestimmungen des örtlich zuständigen Elektrizitätsversorgungsunternehmens (EVU) zu beachten. Diese schreiben z.B. vor, welche Art der Maßnahme zum Schutz bei indirektem Berühren (Schutzisolierung, Schutzkleinspannung, Schutz durch Abschaltung oder Meldung, Fehlerstrom-(FI)-Schutzeinrichtung und Schutztrennung), welche Leitungsquerschnitte und welche Ausführung der Installation erforderlich sind.

4.7.2 Räume und Bereiche, in denen brennbare Flüssigkeiten der Gefahrklassen A I, A II oder B verwendet werden, gelten als explosionsgefährdet.

Für den Explosionsschutz sind zu beachten:

- Gefahrklassen nach § 3 Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF),
- DIN VDE 0165 "Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen",
- DIN EN 50 014/VDE 0170/0171 Teil 1 bis DIN EN 50 020/VDE 0170/0171 Teil 7 "Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche" und DIN VDE 0105 Teil 9 "Betrieb von Starkstromanlagen; Zusatzfestlegungen für explosionsgefährdete Bereiche".

Über den Explosionsschutz enthalten die Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Räumen (ElexV) und die dazu erlassenen Allgemeinen Verwaltungsvorschriften entsprechende Bestimmungen.

Siehe § 44 UVV „Allgemeine Vorschriften“ (VBG 1) und Nummer 7.1.4 der Beispielsammlung der "Richtlinien für die Vermeidung der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung – Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)" (ZH 1/10).

4.7.3 Räume und Bereiche, in denen Luftfahrzeuge gewaschen werden, gelten im Sinne der VDE-Bestimmungen als feucht und naß.

Zur Ausführung der elektrischen Installation siehe DIN VDE 0100 Teil 737 "Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Feuchte und nasse Bereiche und Räume; Anlagen im Freien".

4.7.4 Handleuchten (auch Leuchten mit Schutzkleinspannung) müssen DIN VDE 0711 Teil 208 "Leuchten; Teil 2: Besondere Anforderungen; Hauptabschnitt Acht: Handleuchten; Deutsche Fassung EN 60598-2-8:1989" entsprechen.

4.8 Hebeeinrichtungen, Stützeinrichtungen

4.8.1 Hebe- und Stützeinrichtungen müssen so beschaffen sein, daß sie den für sie geltenden Unfallverhütungsvorschriften entsprechen.

Dies sind z.B.:

- "Winden, Hub- und Zugeräte" (VBG 8),
- "Krane" (VBG 9),
- "Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb" (VBG 9a),
- "Hebebühnen" (VBG 14),
- "Luftfahrt" (VBG 78).

Siehe auch Abschnitt 3.2.

4.8.2 Hebeeinrichtungen müssen so aufgestellt sein, daß im Bewegungsbereich des Lastaufnahmemittels oder der Last Quetschgefahren vermieden sind.

Dies wird erreicht, wenn die in DIN 31 001 Teil 1 "Sicherheitsgerechtes Gestalten technischer Erzeugnisse; Schutzvorrichtungen; Begriffe, Sicherheitsabstände für Erwachsene und Kinder" bzw. DIN EN 294 "Sicherheit von Maschinen; Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen; Deutsche Fassung EN 294:1992" angegebenen Sicherheitsabstände nicht unterschritten werden.

4.8.3 An Hebeeinrichtungen und Stützeinrichtungen muß die Tragfähigkeit oder der zum Abstützen vorgesehene Luftfahrzeugtyp deutlich erkennbar und dauerhaft angegeben sein.

Siehe § 40 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

4.9 Füllen von Luftreifen

- 4.9.1 Für das Füllen von Luftreifen müssen Schutzeinrichtungen vorhanden sein, soweit eine Gefahr durch das fortfliegende Rad oder Teile davon besteht.

Dies wird erreicht, wenn als Schutzeinrichtungen z.B. Schutzgestelle, in die das Rad hineingestellt werden kann, oder bodenverankerte Sicherungsbügel oder -ketten zur Verfügung stehen.

Siehe auch § 42 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

- 4.9.2 Abschnitt 4.9.1 gilt nicht für Luftreifen, die am Luftfahrzeug befestigt sind.

4.10 Absturzsicherungen

- 4.10.1 Bei Instandhaltungsarbeiten an oder in Luftfahrzeugen müssen Einrichtungen gegen Absturz vorhanden sein, wenn die Absturzhöhe mehr als 1,0 m beträgt.

Dies wird erreicht, wenn hochgelegene Arbeitsplätze und Verkehrswege mit Absturzsicherungen gemäß § 33 UVV „Allgemeine Vorschriften“ (VBG 1) versehen sind. Hierzu gehören auch Übergänge zwischen hochgelegenen Arbeitsplätzen und Luftfahrzeugen sowie Fußbodenluken und andere Öffnungen.

Hinsichtlich der Absturzsicherungen an Wartungstreppen siehe § 50 Abs. 2 UVV "Luftfahrt" (VBG 78).

- 4.10.2 Läßt die Eigenart des Arbeitsplatzes oder der durchzuführenden Arbeit eine ständige Sicherung durch Geländer oder Gerüste nicht zu, müssen Einrichtungen vorhanden sein, die den Absturz verhindern.

Hierzu gehören Arbeiten z.B. auf der Oberseite des Rumpfes, der Tragflächen, des Leitwerkes oder bei demontierten Fußböden im Rumpf des Luftfahrzeugs.

Siehe § 33 Abs. 3 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

- 4.10.3 Werden Arbeiten mit Absturzgefahr durchgeführt, müssen personengebundene Absturzsicherungen vorhanden sein.

Dies wird erreicht, wenn bei Arbeiten mit Absturzgefahr Auffangurte nach DIN 7478 "Sicherheitsgeschirre; Sicherheitsgurt für den Bergbau" in Verbindung mit Falldämpfern nach EN 355 "Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz; Falldämpfer; Deutsche Fassung EN 355:1992" vorhanden sind.

Haltegurte nach DIN 7470 "Sicherheitsgeschirre; Haltegurte; Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung" sind nur dann zulässig, wenn durch die Länge des Halteseiles ein Erreichen der Absturzkante verhindert wird.

Siehe § 33 Abs. 3 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1) sowie "Regeln für den Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz" (ZH 1/709) bzw. "Regeln für den Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen zum Halten und Retten" (ZH 1/710).

- 4.10.4 Einrichtungen mit hochgelegenen Arbeitsplätzen, bei denen an der Arbeitskante die Sicherung gegen Abstürzen durch das Luftfahrzeug oder andere Geräte gebildet wird, müssen gegen Betreten gesichert werden können.

Hierzu gehören z.B. Dockanlagen, Gerüste, Arbeitspodeste, Treppentürme.

Siehe § 33 Abs. 1 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

- 4.10.5 Hochgelegene Arbeitsplätze müssen mit Einrichtungen versehen sein, die ein Herabfallen von Gegenständen verhindern.

Dies wird erreicht, wenn z.B. Fußleisten, Drahtgitter, Fangnetze oder andere Einrichtungen vorhanden sind. Siehe § 33 Abs. 4 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

4.11 Stationäre Dockanlagen

4.11.1 Stationäre Dockanlagen müssen so gebaut sein, daß sie ein sicheres Arbeiten ermöglichen.

Siehe auch DIN 4420 Teil 1 "Arbeits- und Schutzgerüste; Allgemeine Regelungen; Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfungen" und DIN 4420 Teil 2 "Arbeits- und Schutzgerüste; Leitergerüste; Sicherheitstechnische Anforderungen".

Bezüglich der Verkehrswegbreiten siehe Arbeitsstätten-Richtlinie ASR 17/1,2 "Verkehrswege".

4.11.2 Zusatzpodeste mit einer Höhe von > 1,0 m müssen mit Absturzsicherungen gemäß Abschnitt 4.10 ausgerüstet sein.

Siehe § 33 Abs. 1 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

4.11.3 Dockanlagen müssen zum sicheren Betreten und Verlassen mit einer ausreichenden Anzahl von Treppen ausgerüstet sein.

Die Anzahl der Treppen richtet sich nach der Art der zu erwartenden Arbeiten, Anzahl der Arbeitsplätze (Personen), der Dockgröße.

Siehe auch § 25 Abs. 1 UVV „Allgemeine Vorschriften“ (VBG 1) und Arbeitsstätten-Richtlinie ASR 17/1,2 "Verkehrswege".

Bei Verwendung brennbarer Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt < 21 °C wird dies erreicht, wenn jeder Dockbereich (z.B. Bugdock links, Bugdock rechts, Heckdock links, Heckdock rechts) mit mindestens einer Treppe ausgerüstet ist.

4.11.4 Treppen müssen sicher begehbar sein.

Dies wird erreicht, wenn Treppen nach DIN 18 065 "Gebäudetreppen; Hauptmaße" ausgeführt sind.

Für das sichere Begehen von Treppen ist das Steigungsverhältnis, das Verhältnis von Stufenhöhe (s) zur Auftrittsbreite (a), ausschlaggebend.

Das günstigste Verhältnis ergibt sich aus der "Sicherheitsformel"

$$s + a = 460 \pm 10$$

Die Stufenhöhe soll dabei zwischen 14 cm und 19 cm, die Auftrittsbreite zwischen 26 cm und 32 cm liegen. Die Stufenmaße müssen innerhalb eines Treppenlaufs gleich sein. Treppen mit Steigungswinkel > 38° gelten nicht als sicher begehbare Verkehrswege.

Siehe Arbeitsstätten-Richtlinie ASR 17/1,2 "Verkehrswege" und "Merkblatt für Treppen" (ZH 1/113).

4.12 Ortsveränderliche Dockanlagen

4.12.1 Ortsveränderliche Dockanlagen müssen so gebaut sein, daß sie ein sicheres Arbeiten ermöglichen.

Siehe auch DIN 4422 Teil 2 "Fahrbare Arbeitsbühnen (Fahrgerüste) aus vorgefertigten Bauteilen; Verwendung; Sicherheitstechnische Anforderungen; Aufbau- und Gebrauchsanweisung".

4.12.2 Ortsveränderliche Dockanlagen müssen sicher bewegt werden können.

Dies wird erreicht, wenn

- für von Hand zu bewegendende Dockanlagen geeignete Handgriffe vorhanden sind,
- für schleppbare Dockanlagen geeignete Schleppeinrichtungen vorhanden sind.

Siehe auch UVV „Flurförderzeuge“ (VBG 36).

4.12.3 Ortsveränderliche Dockanlagen müssen gegen unbeabsichtigtes Bewegen gesichert werden können.

Einrichtungen gegen unbeabsichtigtes Bewegen sind z.B.

- Bremsen,
- Abstützungen,
- Verbindungen mit stationären Einrichtungen.

Siehe Abschnitt 7.1 Buchstabe d) DIN 4422 Teil 2.

4.12.4 Ortsveränderliche Dockanlagen müssen mit ausreichend vielen Treppenzugängen versehen sein. Dies gilt auch für ortsveränderliche Teile stationärer Dockanlagen.

Siehe § 25 Abs. 1 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

4.12.5 Treppen müssen sicher begehbar sein.

Siehe § 50 Abs. 1 UVV „Luftfahrt“ (VBG 78) sowie die Erläuterungen zu Abschnitt 4.11.4 dieser Regeln.

4.12.6 Lassen sich Treppen nach Abschnitt 4.12.5 nicht in die Dockanlage integrieren, müssen andere sichere Zugänge vorhanden sein.

Dies wird erreicht, wenn der Zugang z.B. über Treppentürme möglich ist.

Siehe § 25 Abs. 1 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

4.13 Lüftung von Arbeitsbereichen

4.13.1 Arbeitsbereiche, bei denen mit dem Auftreten von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre zu rechnen ist und in denen ein ausreichender natürlicher Luftwechsel nicht sichergestellt ist, müssen mit Einrichtungen für eine technische Lüftung ausgerüstet sein.

Die technische Lüftung ist ausreichend, wenn der stündliche Luftwechsel mindestens das Dreifache des Raumvolumens beträgt.

Anforderungen an freie und technische Lüftung siehe "Sicherheitsregeln für Anlagen zur Luftreinhaltung am Arbeitsplatz" (ZH 1/140).

Zur Vermeidung einer explosionsfähigen Atmosphäre siehe auch "Richtlinien für die Vermeidung der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung – Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)" (ZH 1/10).

4.13.2 Arbeitsbereiche, bei denen mit dem Auftreten gesundheitsschädlicher Gase, Dämpfe oder Schwebstoffe zu rechnen ist, müssen mit Einrichtungen für eine technische Lüftung ausgerüstet sein.

Siehe § 19 Abs. 2 Gefahrstoffverordnung sowie Abschnitt 4.2.2 der "Sicherheitsregeln für Anlagen zur Luftreinhaltung am Arbeitsplatz" (ZH 1/140).

Die Luftgeschwindigkeit sollte die Behaglichkeitsgrenze in Abhängigkeit von der Lufttemperatur nicht überschreiten.

Siehe Arbeitsstätten-Richtlinie ASR 5 "Lüftung".

Die technische Lüftung ist ausreichend, wenn am Arbeitsplatz Luftgrenzwerte nach den Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 900 "Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz" nicht überschritten werden.

Für die Mehrfachbelastung ist die Berechnung nach den Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 403 "Bewertung von Stoffgemischen in der Luft am Arbeitsplatz" anzuwenden.

Führen Arbeitsstoffe zu Geruchsbelästigungen, sollten auch diese durch Zwangsbelüftung abgeführt werden.

Enthalten die abzuführenden Gase, Dämpfe und Schwebstoffe krebserzeugende Stoffe, sind die Bestimmungen der UVV "Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen" (VBG 113) und der Gefahrstoffverordnung zu beachten.

4.13.3 Treten an Arbeitsplätzen hohe Konzentrationen von brennbaren, giftigen oder gesundheitsschädlichen Gasen, Dämpfen oder Schwebstoffen auf, müssen diese an der Entstehungsstelle abgesaugt werden können.

Solche Arbeitsplätze sind z.B.

- Entlackungsplätze,
- Reinigungsplätze,
- Schweißplätze.

Siehe auch "Sicherheitsregeln für Anlagen zur Luftreinhaltung am Arbeitsplatz" (ZH 1/140).

Hohe Konzentrationen können z.B. bei folgenden Arbeitsverfahren auftreten:

- Auftragen und Entfernen von Beschichtungsstoffen,
- Klebearbeiten,
- Schweißarbeiten,
- Reinigungsarbeiten,
- Konservierungsarbeiten.

Siehe § 45 Abs. 2 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

4.13.4 Für brennbare Gase und Dämpfe und Abgase von Verbrennungsmotoren müssen getrennte Absaugeinrichtungen vorhanden sein.

Aus Gründen des Explosionsschutzes sind getrennte Leitungen für brennbare Gase und Dämpfe einerseits und Abgasabsaugungen andererseits notwendig.

Siehe § 44 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

4.13.5 Abgase von Öfen und anderen Feuerungsanlagen müssen gefahrlos ins Freie geleitet werden können, sofern nicht durch behördliche Genehmigung erlaubt wird, die Öfen und Feuerungsanlagen ohne Abgasanlage zu betreiben.

Andere Feuerungsanlagen können z.B. mobile Werkstattbeheizungen oder ölbefeuerte Flüssigkeitsstrahler sein.

Siehe auch Baurecht der Länder und Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA-Luft).

4.13.6 In Ladebereichen für Akkumulatoren müssen Einrichtungen vorhanden sein, die zur Vermeidung von Explosionsgefahren eine ausreichende Lüftung sicherstellen. Ladebereiche müssen gekennzeichnet sein.

Eine ausreichende Lüftung wird erreicht, wenn z.B. die zugeführte Frischluft in Bodennähe in den Laderaum eintritt und die Abluft möglichst hoch über der Ladestelle an einer gegenüberliegenden Stelle des Raumes (Querlüftung) ins Freie entweichen kann oder wenn durch technische Lüftung die untere Explosionsgrenze sicher unterschritten ist.

Siehe auch DIN VDE 0510 "VDE-Bestimmung für Akkumulatoren und Batterie-Anlagen".

Siehe auch §§ 44 und 45 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

4.14 Behälter für Arbeitsstoffe und Abfälle

4.14.1 Für brennbare Flüssigkeiten der Gefahrklassen A I, A II oder B müssen unzerbrechliche, nicht brennbare, leitfähige (bei Behältern > 5 l Inhalt) und verschließbare Behälter vorhanden sein. Die Behälter müssen entsprechend Art und Inhalt deutlich erkennbar und dauerhaft gekennzeichnet sein.

Siehe § 49 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1), UVV "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (VBG 125) und Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten TRbF 143 "Ortsbewegliche Gefäße".

4.14.2 Säuren und Laugen für Akkumulatoren müssen in bruch sicheren oder vor Bruch geschützten Gefäßen mit entsprechenden Kennzeichnungen gelagert werden. Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die das Verspritzen und Verschütten beim Abfüllen von Säuren und Laugen verhindern.

Dies wird erreicht, wenn Kunststoffgefäße oder vor Stoß geschützte Gefäße (Korbballons) sowie Säureheber oder Ballonkipper verwendet werden.

Siehe § 24 Gefahrstoffverordnung.

4.14.3 Für gebrauchtes Putzmaterial und brennbare Abfälle müssen verschließbare, nicht brennbare Behälter vorhanden sein.

Siehe § 25 Arbeitsstättenverordnung und §§ 43 und 49 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

Hinsichtlich brennbarer Flüssigkeiten siehe auch §§ 8 bis 11 der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF) und Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten TRbF 143 "Ortsbewegliche Gefäße".

4.14.4 Reinigungsgefäße mit brennbaren Reinigungsflüssigkeiten der Gefahrklassen A I, A II oder B müssen gekennzeichnet und verschließbar sein. Die Deckel von Reinigungsgefäßen müssen selbstschließend sein.

Siehe Abschnitt 4.7 "Richtlinien für Einrichtungen zum Reinigen von Werkstücken mit Lösemitteln" (ZH 1/562).

4.14.5 Behälter für Gefahrstoffe, für gebrauchtes Putzmaterial und für Abfälle müssen deutlich erkennbar und dauerhaft gekennzeichnet sein.

Dies beinhaltet auch die Kennzeichnung von Behältern, in die kleinere Mengen zur Verwendung am Arbeitsplatz abgefüllt werden.

Siehe § 23 Gefahrstoffverordnung.

4.14.6 Für die Aufbewahrung, Lagerung oder Verwendung von Gefahrstoffen dürfen keine Behälter verwendet werden, durch deren Form oder Bezeichnung der Inhalt mit Lebensmitteln verwechselt werden kann.

Siehe § 24 Gefahrstoffverordnung und § 48 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

4.15 Instandhaltungsarbeiten an nicht entgasten Tanks und Behältern

Sollen Luftfahrzeuge mit nicht entgastem Tank oder andere nicht entgaste Behälter für brennbare Flüssigkeiten der Gefahrklassen A I, A II oder B für brennbare Gase in Instandhaltungsräumen und Werkstätten eingebracht werden, muß der Bereich, in dem Explosionsgefahr besteht, frei von Zündquellen sein. Kann dies beim Fortgang der Arbeiten nicht sichergestellt werden, müssen Gaswarngeräte vorhanden sein, die optisch und akustisch das Auftreten explosionsfähiger Atmosphäre vor Erreichen der unteren Explosionsgrenze anzeigen. Der Anzeige müssen Schutzmaßnahmen folgen.

Schutzmaßnahmen einschließlich Notfunktionen können automatisch durch die Gaswarneinrichtung oder manuell eingeleitet werden. Der automatischen Einleitung von Schutzmaßnahmen ist aus sicherheitstechnischen Gründen der Vorrang zu geben.

Siehe "Sicherheitsregeln für Anforderungen an Eigenschaften ortsfester Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz" (ZH 1/8),

"Grundsätze für die Prüfung der Funktionsfähigkeit ortsfester Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz" (ZH 1/8.1),

Merkblatt: "Einsatz von ortsfesten Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz" (ZH 1/8.3),

"Sicherheitsregeln für Anforderungen an Eigenschaften nicht ortsfester Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz" (ZH 1/108) und

"Grundsätze für die Prüfung und Funktionsfähigkeit nicht ortsfester Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz" (ZH 1/108.1).

4.16 Kennzeichnung von Arbeitsbereichen

4.16.1 Arbeitsbereiche, in denen mit brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrklassen A I, A II oder B gearbeitet wird oder in denen mit dem Auftreten brennbarer Gase oder Dämpfe zu rechnen ist, müssen mit dem Verbotssymbol "Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten" gekennzeichnet sein. Das Zeichen muß der UVV "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (VBG 125) entsprechen.

Siehe § 23 Gefahrstoffverordnung und §§ 43 und 44 UVV „Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

4.16.2 Arbeitsbereiche, in denen mit Gefahrstoffen umgegangen wird, müssen mit dem Verbotssymbol "Rauchen verboten" und einem Zusatzzeichen mit der Aufschrift "Nahrungsaufnahme verboten" gekennzeichnet sein. Die Zeichen müssen der UVV "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (VBG 125) entsprechen.

4.17 Feuerlöscheinrichtungen

An leicht erreichbaren Stellen müssen geeignete Feuerlöscher in ausreichender Anzahl sowie zum Ablöschen brennender Kleidung Löschdecken oder andere geeignete Löscheinrichtungen vorhanden sein.

Siehe Arbeitsstätten-Richtlinie ASR 13/1.2 "Feuerlöscheinrichtungen" und "Regeln für die Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern" (ZH 1/201).

Andere geeignete Löscheinrichtungen sind z.B. Löschbrausen.

Siehe auch § 13 Arbeitsstättenverordnung, § 43 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1) und § 6 UVV "Verarbeiten von Beschichtungsstoffen" (VBG 23).

5 Betrieb

5.1 Allgemeines

Der Unternehmer hat Anordnungen und Maßnahmen zu treffen, die zur Sicherung eines gefahrlosen Betriebes erforderlich sind.

Siehe § 120a Abs. 4 der Gewerbeordnung (GewO) und § 2 Abs. 1 UVV „Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

5.2 Beschäftigungsbeschränkungen

5.2.1 Der Unternehmer darf mit Instandhaltungsarbeiten nur Versicherte beschäftigen, die das 18. Lebensjahr vollendet haben und mit den Einrichtungen und Verfahren vertraut sind.

Siehe §§ 15a und 15b Gefahrstoffverordnung, § 36 Abs. 1 UVV „Allgemeine Vorschriften" (VBG 1), § 21 UVV „Flurförderzeuge" (VBG 12a) und § 2 Abs. 1 der UVV „Arbeitsmedizinische Vorsorge" (VBG 100).

5.2.2 Abschnitt 5.2.1 gilt nicht für die Beschäftigung Jugendlicher über 16 Jahre, soweit

1. dies zur Erreichung ihres Ausbildungszieles erforderlich ist
und
2. ihr Schutz durch einen Aufsichtführenden gewährleistet ist.

5.3 Betriebsanweisung

Der Unternehmer hat zur Durchführung eines sicheren Betriebes Betriebsanweisungen zu erstellen und den Versicherten bekannt zu geben. Die Versicherten haben die Betriebsanweisungen zu beachten.

Siehe § 20 Abs. 1 Gefahrstoffverordnung und § 55 UVV „Luftfahrt“ (VBG 78).

Siehe auch § 40 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

Siehe auch § 29 Abs. 1 UVV "Sauerstoff" (VBG 62).

5.4 Unterweisung

Der Unternehmer hat die Versicherten über die bei ihren Tätigkeiten auftretenden Gefahren sowie über die Maßnahmen zu ihrer Abwendung vor der Beschäftigung und danach in angemessenen Zeitabständen, mindestens jedoch einmal jährlich, zu unterweisen.

Siehe § 20 Abs. 2 Gefahrstoffverordnung und § 7 Abs. 2 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

Siehe auch § 29 Abs. 2 und 3 UVV "Sauerstoff" (VBG 62).

5.5 Persönliche Schutzausrüstungen, Arbeitskleidung, Hautschutz-, Hautpflege- und Hautreinigungsmittel

5.5.1 Der Unternehmer hat geeignete persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung zu stellen, wenn durch betriebstechnische Maßnahmen nicht ausgeschlossen ist, daß die Versicherten Unfall- oder Gesundheitsgefahren ausgesetzt sind.

Siehe § 4 Abs. 1 bis 3 UVV „Allgemeine Vorschriften“ (VBG 1),

"Regeln für den Einsatz von Schutzkleidung" (ZH 1/700),

"Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten" (ZH 1/701),

"Regeln für den Einsatz von Fußschutz" (ZH 1/702),

"Regeln für den Einsatz von Augen- und Gesichtsschutz" (ZH 1/703),

"Regeln für den Einsatz von Industrie-Schutzhelmen" (ZH 1/704),

"Regeln für den Einsatz von Gehörschützern" (ZH 1/705),

"Regeln für den Einsatz von Schutzhandschuhen" (ZH 1/706),

"Regeln für den Einsatz von Hautschutz" (ZH 1/708),

"Regeln für den Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz" (ZH 1/709),

"Regeln für den Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen zum Halten und Retten" (ZH 1/710);

siehe auch Anhang 1 dieser Regeln.

5.5.2 Der Unternehmer hat für einen rechtzeitigen Wechsel sowie für die erforderliche Reinigung der zur Verfügung gestellten persönlichen Schutzausrüstungen zu sorgen.

Siehe § 4 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

5.5.3 Die Versicherten haben bei der Luftfahrzeug-Instandhaltung die zur Verfügung gestellten persönlichen Schutzausrüstungen bestimmungsgemäß zu benutzen.

Siehe § 14 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

5.5.4 Der Unternehmer hat für Versicherte, die auf dem Vorfeld Instandhaltungsarbeiten durchzuführen haben, auffällige Arbeitskleidung zur Verfügung zu stellen.

Siehe § 5 UVV "Luftfahrt" (VBG 78).

5.5.5 Der Unternehmer hat für die Versicherten geeignete Hautschutz-, Hautpflege- und Hautreinigungsmittel zur Verfügung zu stellen.

Dies wird z.B. erreicht, wenn beim Umgang mit

- Ölen und Fetten,
- Lacken und Wachsen,
- Kraftstoffen,
- organischen Lösemitteln (Kaltreinigern),
- hautverunreinigenden Stoffen

Hautschutzmittel zur Verfügung stehen.

Für Hautschutz, Hautpflege und Hautreinigung hat sich das Aufstellen und Durchführen eines Hautschutzplanes unter arbeitsmedizinischer Beratung bewährt.

Siehe § 35 Arbeitsstättenverordnung und § 22 Abs. 3 UVV "Verarbeiten von Beschichtungsstoffen" (VBG 23).

5.6 Verkehrswege, Rettungswege, Notausgänge

5.6.1 Verkehrswege, Rettungswege und Notausgänge sind stets freizuhalten. Rettungswege und Notausgänge dürfen nicht eingengt werden.

Dies schließt ein, daß Verkehrswege, auch vorübergehend, weder als Abstellflächen noch als Bereitstellungsräume genutzt werden.

Siehe §§ 24 und 30 UVV „Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

5.6.2 Versorgungsleitungen sind so zu verlegen, daß Stolpergefahren vermieden werden.

Versorgungsleitungen sind z.B.

- Druckluftschläuche,
- Hydraulikschläuche,
- elektrische Kabel.

Durch fest verlegte Leitungen kann eine Verringerung der Gefahren durch lose liegende Schläuche und Kabel erreicht werden.

Siehe auch § 20 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

5.6.3 In Verkehrswege und Arbeitsbereiche hineinragende Ecken und Kanten sind gegen Anstoßen zu sichern und zu kennzeichnen.

Eine Absicherung kann z.B. durch gelb/schwarz gepolsterte Schutzüberzüge, durch Absperrungen oder taktile Vorwarnung erfolgen.

Siehe auch § 3 UVV „Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz" (VBG 125).

5.7 Absturzsicherung

Arbeits- und Verkehrsbereiche sind gegen Abstürzen von Personen zu sichern, wenn die mögliche Absturzhöhe mehr als 1,0 m beträgt.

Dies wird erreicht, wenn

- für hochgelegene Arbeitsplätze Klapp-, Steck- oder Schwenkgeländer vor Beginn der Arbeiten in Schutzstellung gebracht worden sind,
- für Öffnungen Einrichtungen (Absturzsicherungen) nach Abschnitt 4.10.1 benutzt werden.

Siehe auch § 33 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

5.8 Brennbare, giftige und gesundheitsschädliche Gase, Dämpfe oder Schwebstoffe

5.8.1 Lüftungs- oder Absaugeinrichtungen müssen bei Beginn von Arbeiten in Arbeitsräumen und Bereichen, in denen sich brennbare, giftige oder gesundheitsschädliche Gase, Dämpfe und Schwebstoffe bilden können, in Betrieb genommen werden.

Dies gilt z.B.

- bei Arbeiten an Kraftstoffsystemen von Luftfahrzeugen; siehe auch Abschnitt 5.23,
- beim Reinigen von Teilen mit brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrklassen A I, A II oder B,
- nach Verschütten oder beim Aufbewahren derartiger Stoffe in offenen Gefäßen.

Siehe auch § 47 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1). Besonders bei Flüssigkeiten der Gefahrklassen A I oder B entstehen schon bei Raumtemperatur brennbare Dämpfe; siehe auch § 44 Abs. 1 und § 45 Abs. 2 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

Da die Dämpfe brennbarer Flüssigkeiten (z.B. Benzin, Lösemittel und Reinigungsmittel) schwerer als Luft sind, sammeln sie sich an den tiefsten Stellen der Arbeitsräume (Gruben, Schächte, Kanäle) und können mit der Raumluft vermischt explosionsfähige Gemische bilden. Diese Dämpfe und Gase müssen daher abgesaugt oder durch ausreichende Lüftung aus den Arbeitsräumen entfernt werden; siehe auch Abschnitt 4.13.

Besonders in Kanälen, die längere Zeit unbenutzt und abgedeckt sind, können sich brennbare Gase sammeln, da in diesen Kanälen kein natürlicher Luftwechsel vorhanden ist.

Eine genaue Grenze des Gefahrenbereiches kann wegen der Vielfältigkeit der möglichen Zündquellen nicht angegeben werden. Eine Entscheidung darüber hat der für die Arbeiten Verantwortliche jeweils im Einzelfall zu treffen. Werden z.B. zu gleicher Zeit an benachbarten Arbeitsplätzen Schleif- oder Schweißarbeiten durchgeführt, ist besonders zu berücksichtigen, daß die Funken und Schweißperlen über eine größere Entfernung fliegen können.

Beispiele für Sicherheitsabstände sind in der UVV "Verarbeiten von Beschichtungsstoffen" (VBG 23) und in den "Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)" (ZH 1/10) enthalten.

5.8.2 Abgase von Verbrennungsmotoren müssen aus Arbeitsräumen und -bereichen abgeführt werden. Dies gilt nicht für eine kurzzeitige Abgasbelastung, z.B. beim Rangieren eines Fahrzeuges oder Bodengerätes.

Die Abführung von Abgasen erfordert in der Regel eine Absaugung an der Austrittsstelle. Die Abgase können z.B. durch Schläuche oder Rohre, die auf die Auspuffleitung aufgesteckt werden, oder durch eine besondere Absaugeinrichtung ins Freie geleitet werden.

Siehe auch § 45 Abs. 2 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

5.8.3 Mit Absaugeinrichtungen dürfen brennbare Gase und Dämpfe nicht gemeinsam mit Abgasen von Verbrennungsmotoren abgesaugt werden.

Siehe auch Abschnitt E 1.3.4.2 der "Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)" (ZH 1/10).

5.8.4 Bei Arbeitsverfahren mit Gefahrstoffen, die eine Lüftung nicht zulassen, müssen geeignete Schutzmaßnahmen getroffen werden.

Dies kann z.B. beim Desinfizieren, Desinfektieren und Arbeiten in Luftfahrzeugtanks der Fall sein.

Siehe auch Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 512 "Begasungen".

Hinsichtlich persönlicher Schutzausrüstungen siehe auch Abschnitt 5.5.1 in Verbindung mit Anhang 1.

5.9 Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten, Schwebstoffen, Putzmaterial, Reinigungsarbeiten

- 5.9.1 Besteht die Gefahr, daß bei Arbeiten brennbare Flüssigkeiten der Gefahrklassen A I, A II oder B ausfließen können, müssen vor Beginn dieser Arbeiten alle Zündquellen, welche die brennbaren Dämpfe der Flüssigkeiten entzünden können, beseitigt werden.

Zündquellen entstehen z.B. beim Rauchen, bei Schweißarbeiten, elektrostatischen Aufladungen, Funkenbildung durch elektrische Anlagen, Gebrauch von funkenreißenden Werkzeugen, automatischen Zündquellen, Ventilatoren, heißen Außen- und Innenflächen von Gas-, Kohle-, Öl-, Elektroheizöfen, Elektrospeicheröfen oder offenem Feuer.

Brennbare Flüssigkeiten der Gefahrklassen A I, A II oder B sind z.B. Kraftstoffe oder Lösemittel.

Siehe auch §§ 43 und 44 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1), § 8 UVV "Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren" (VBG 15), Abschnitt E 2.3 der „Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)" (ZH 1/10) sowie "Richtlinien für die Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen (Richtlinien "Statische Elektrizität")" (ZH 1/200).

- 5.9.2 Ausgelaufene oder verschüttete brennbare Flüssigkeiten der Gefahrklassen A I, A II oder B sind unverzüglich aufzunehmen, aus den Arbeitsbereichen zu entfernen und bis zur endgültigen Entsorgung an geeigneter Stelle zu sammeln.

Die aus brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrklassen A I, A II oder B entstehenden Dämpfe bilden mit der Raumluft explosionsfähige Gemische. Daher können zusätzlich besondere Lüftungsmaßnahmen erforderlich werden.

Siehe auch Abschnitt 4.13 und § 11 Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF).

- 5.9.3 Ausgelaufene Flüssigkeiten sind zur Minderung der Rutschgefahr auf geeignete Art und Weise, z.B. mit Aufsaugmitteln, Reinigungsgeräten, zu entfernen.

Sägespäne zählen nicht zu den geeigneten Aufsaugmitteln. Sie können in Verbindung mit brennbaren Flüssigkeiten zur Selbstentzündung neigen.

Siehe auch § 20 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

- 5.9.4 Schwebstoffe, die von Einrichtungen nach Abschnitt 4.13 nicht erfaßt wurden, müssen gesondert entfernt werden.

Mit der Reduzierung der Staubbelastung am Arbeitsplatz soll die Beeinträchtigung der Funktion der Atmungsorgane verhindert werden.

Siehe auch § 46 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

- 5.9.5 In Arbeitsbereichen sind gebrauchtes Putzmaterial, Abfälle und Reststoffe in verschließbaren, nicht brennbaren Behältern bis zur sachgerechten arbeitstäglichen Entsorgung zu sammeln.

Siehe auch § 25 Abs. 2 Arbeitsstättenverordnung und § 43 UVV „Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

Reste brennbarer Flüssigkeiten siehe auch § 11 der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF).

- 5.9.6 Reinigungsarbeiten dürfen weder mit brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrklassen A I, A II oder B noch mit Flüssigkeiten, die giftig sind, ausgeführt werden.

Empfohlen werden nicht brennbare oder weniger feuergefährliche Reinigungsmittel, z.B.:

1. Wasserlösliche, nicht brennbare Waschmittel, wie flüssige Seifen, neutrale und alkalische Heiß- und Hochdruckreinigungsmittel,
2. wasserlösliche Kaltreiniger.

Sogenannte Kaltreiniger sind häufig Gemische von (brennbaren) Lösemitteln und enthalten manchmal auch Chlorkohlenwasserstoffe (CKW). Siehe "Richtlinien für Einrichtungen zum Reinigen von Werkstücken mit Lösemitteln" (ZH 1/562) und "Kaltreiniger-Merkblatt" (ZH 1/425).

Die Verwendung von Vergaserkraftstoffen als Reinigungsmittel ist sowohl wegen der leichten Entzündlichkeit als auch wegen der Gefahr der Krebserzeugung des darin enthaltenen Benzols nach Anhang II Nr. 1.3.4 Gefahrstoffverordnung verboten.

Siehe auch "Merkblatt über den Gesundheitsschutz beim Umgang mit Vergaserkraftstoffen" (ZH 1/466).

- 5.9.7 Reinigungsarbeiten dürfen abweichend von Abschnitt 5.9.6 mit brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrklassen A I, A II oder B, jedoch nicht mit Vergaserkraftstoffen, ausgeführt werden, wenn sie
1. in einem besonderen, abgetrennten Raum durchgeführt werden; dieser Raum gilt als explosionsgefährdet und ist als solcher zu kennzeichnen
oder
 2. in anderen Räumen aufgrund besonderer Umstände zwingend notwendig werden. In diesen Fällen hat ein sachkundiger Aufsichtführender die Verwendung der Reinigungsmittel jeweils im Einzelfall anzuordnen. Hierbei sind die Flüssigkeitsmengen möglichst gering zu halten.
- Bei diesen Reinigungsarbeiten besteht besonders die Gefahr, daß die von der Reinigungsflüssigkeit benetzte oder durchtränkte Arbeitskleidung der Beschäftigten durch Funken in Brand gesetzt werden kann.
- Siehe § 44 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1) und UVV "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (VBG 125).
- 5.9.8 Bei Reinigungsarbeiten mit brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrklassen A I, A II oder B an Luftfahrzeugen müssen Sicherheitsbehälter verwendet werden, die ein unbeabsichtigtes Verschütten von Flüssigkeiten wirksam verhindern.
- Siehe § 25 Abs. 2 der Arbeitsstättenverordnung und § 43 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).
- 5.9.9 Reinigungsmittel der Gefahrklassen A I, A II oder B sind nach Beendigung der Reinigungsarbeiten sicher aufzubewahren. Nicht mehr verwendbare Reinigungsmittel müssen in Entsorgungsbehältern gesammelt werden.
- Siehe auch § 11 der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF).
- 5.9.10 Waschbehälter sind so aufzustellen, daß sie nicht
1. durch Sonneneinstrahlung oder andere Wärmequellen unzulässig erwärmt werden können,
 2. umgestoßen werden können,
 3. in der Nähe von Arbeitsplätzen stehen, an denen Schweiß- oder Schleifarbeiten ausgeführt werden.
- Siehe auch § 44 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).
- 5.9.11 Reinigungsarbeiten mit brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrklassen A I, A II oder B dürfen nur in genügend weiter Entfernung von Zündquellen ausgeführt werden.
- Siehe auch Abschnitt E 2 der "Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)" (ZH 1/10).
- 5.9.12 Zu Reinigungsarbeiten an Luftfahrzeugen unter Verwendung brennbarer Flüssigkeiten der Gefahrklassen A I, A II oder B dürfen Pinsel, an denen sich Metallteile befinden, nicht verwendet werden.
- Siehe auch Abschnitt E 2.3.6 der "Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)" (ZH 1/10).
- 5.9.13 Treten bei Wascharbeiten atembare Aerosole bzw. Dämpfe auf, die gesundheitsschädlich wirken, müssen die Versicherten geeigneten Atemschutz sowie Augenschutz und Schutzkleidung tragen. Siehe Abschnitt 5.5 in Verbindung mit Anhang 1.
- Siehe auch § 14 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

5.9.14 Reinigungsmittel dürfen nur nach Herstellerangabe gemischt und bestimmungsgemäß verwendet werden.

Beim Mischen verschiedener Reinigungsmittel können unkontrollierbare Reaktionen ablaufen.

Siehe Herstellerhinweise.

5.9.15 Brennbare Reinigungsmittel dürfen nicht mit Flüssigkeitsstrahlern verdüst werden.

Durch Aerosolbildung tritt erhöhte Brand- und Explosionsgefahr auf.

Siehe Abschnitt 4.7 der "Richtlinien für Flüssigkeitsstrahler" (ZH 1/406).

5.9.16 Bei großflächigen Reinigungs- und Klebearbeiten unter Verwendung von leichtflüchtigen, entzündlichen Lösemitteln (A I, A II oder B) müssen die Versicherten folgende Bedingungen einhalten:

1. Die Lösemittel dürfen nur in Sicherheitsbehältern transportiert und aufbewahrt werden, die nach Gefahrstoffverordnung gekennzeichnet sind. Offene Behälter sind unzulässig. Während des Umfüllens müssen die Behälter geerdet sein.
2. Räume und Bereiche, in denen mit Lösemitteln und Klebern offen umgegangen wird, gelten als explosionsgefährdet.
3. Lösemittel dürfen nicht durch Aufgießen oder Abspülen verarbeitet werden. Überschüssige Mengen und Reste sind sofort aufzunehmen.
4. Mit Lösemitteln getränkte Putzlappen sind in Behältern nach Abschnitt 4.14.3 zu sammeln.
5. Beim Umgang mit Lösemitteln und Klebern sind die erforderlichen Körperschutzmittel zu verwenden; siehe Abschnitt 5.5.1 in Verbindung mit Anhang 1.
6. Während der Arbeiten dürfen Versicherte ohne Atemschutz nur in einem Abstand von mindestens 10 m beschäftigt werden. Der Gefahrenbereich ist entsprechend zu kennzeichnen. Muß von diesem Sicherheitsabstand abgewichen werden, ist durch Messungen zu kontrollieren, ob die zulässigen Schadstoffkonzentrationen nicht überschritten werden.

Sicherheitszonen und Sicherheitsabstände siehe "Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)" (ZH 1/10).

Die maximal zulässigen Schadstoffkonzentrationen in der Atemluft sind niedriger als die untere Explosionsgrenze.

Siehe auch §§ 14 und 78 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1) sowie §§ 9 bis 20 UVV „Verarbeiten von Klebstoffen“ (VBG 81).

5.10 Instandhaltungsarbeiten an Behältern für brennbare Flüssigkeiten

5.10.1 Für Instandhaltungsarbeiten ohne Feuerarbeiten an Behältern für brennbare Flüssigkeiten der Gefahrklassen A I, A II, B oder für brennbare Gase ist sicherzustellen, daß

1. nur entgaste oder mit gültigem Gasfreiheitsattest versehene Behälter in Werkstätten eingebracht werden,
2. nicht entgaste, in Werkstätten eingebrachte Behälter mit Gaswarngeräten nach Abschnitt 4.15 überwacht werden
oder
3. nicht entgaste Behälter in einen explosionsgeschützten Werkstattraum eingebracht werden.

Behälter können auch Kraftstofftanks von Luftfahrzeugen sein.

Siehe Abschnitt E 2 "Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)" (ZH 1/10).

5.10.2 Beim Einsatz von Gaswarngeräten muß sichergestellt sein, daß die untere Explosionsgrenze (UEG) sicher unterschritten wird.

Dies wird erreicht, wenn mit zwei Warnstufen wie folgt gearbeitet wird:

1. Bei 10 % UEG wird akustisch und optisch gewarnt. Der Störfall muß lokalisiert werden. Gleichzeitig müssen Lüftungsmaßnahmen eingeleitet (z.B. Hallentore öffnen) werden.
2. Bei 25 % UEG erfolgt eine Veränderung der Warnung. Es muß der Arbeitsbereich in einen EX-Bereich überführt werden (z.B. Abschalten der E-Anlage; keine funkenreißenden Werkzeuge einsetzen).
3. Entwarnung bei Rückgang der Konzentration unter 10 % UEG.

Siehe Nummer E 1.4.1 "Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)" (ZH 1/10).

5.11 Feuerarbeiten

5.11.1 Feuerarbeiten – dazu zählen auch Schweißarbeiten – und Arbeiten, bei denen Funken entstehen können, dürfen nicht in der Nähe von Arbeitsplätzen ausgeführt werden, an denen brennbare Stoffe vorhanden sind.

Brennbare Stoffe sind z.B. Verpackungsmaterial, Kunststoffe, brennbare Flüssigkeiten.

Siehe auch Abschnitte 5.8 und 5.9 sowie §§ 43 und 44 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1), § 30 UVV "Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren" (VBG 15).

5.11.2 An Luftfahrzeugen sind Feuerarbeiten oder Arbeiten, bei denen Funken entstehen können, nur dann zulässig, wenn sichergestellt ist, daß sich brennbare Dampf/Luft-Gemische oder Gase nicht entzünden können.

Die Gefahr des Entzündens von Kraftstoffdämpfen oder Gasen kann z.B. beseitigt werden durch Tankentleerung, Belüftung und Überwachung der Gasfreiheit.

Die Gefahr des Nachlaufens von Kraftstoff bei teilweise ausgebauten Leitungen kann z.B. durch Absaugen behoben werden.

Siehe § 30 UVV „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren" (VBG 15).

5.11.3 Vor Beginn von Feuerarbeiten an Kraftstofftanks muß sichergestellt werden, daß sich kein explosionsfähiges Dampf/Luft-Gemisch in den Tanks befindet.

Siehe § 31 Abs. 1 UVV "Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren" (VBG 15).

5.11.4 Werden Schutzmaßnahmen nach § 31 UVV "Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren" (VBG 15) angewandt, ist vor Beginn der Feuerarbeiten durch einen Sachkundigen zu prüfen und schriftlich zu bestätigen, daß Tanks kein explosionsfähiges Dampf/Luft-Gemisch enthalten.

Siehe § 31 Abs. 2 UVV "Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren" (VBG 15).

5.11.5 Der Unternehmer hat vor Beginn von Feuerarbeiten in der Nähe von Luftfahrzeugen mindestens folgende Maßnahmen zu treffen:

1. Ort, Beginn, Dauer und Umfang der erforderlichen Schutzmaßnahmen sind in einer Arbeitsanweisung schriftlich festzulegen. Die Versicherten sind entsprechend zu unterweisen.
2. Mit den Arbeiten darf erst begonnen werden, wenn sichergestellt ist, daß die Schutzmaßnahmen getroffen worden und wirksam sind. Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen während der Dauer der Arbeiten ist zu überwachen. Der Unternehmer oder sein Beauftragter darf die festgelegten Schutzmaßnahmen erst aufheben, wenn die Instandsetzungsarbeiten abgeschlossen sind und keine Gefahren mehr bestehen.

Siehe auch UVV „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“ (VBG 15), §§ 6, 7, 36, 39, 41 und 47 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1) und Abschnitt E 4 der "Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)" (ZH 1/10).

Zur Erstellung der Arbeitsanweisung müssen neben den genannten Vorschriften und Richtlinien zusätzlich berücksichtigt werden:

- Gefahrstoffverordnung mit Anhängen I bis V,
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS),
- Regeln für die Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern (ZH 1/201),
- Merkblatt: Brandschutz bei Schweiß- und Schneidarbeiten (ZH 1/117).

Die Arbeitsanweisung muß folgende Hinweise enthalten:

- Den Namen des verantwortlichen Aufsichtführenden,
- Brandverhütungsmaßnahmen,
- bereitzustellendes Löschgerät,
- Verhalten im Brand- und Katastrophenfall,
- Besonderheiten für Flugzeughallen und Vorfelder,
- daß brennbare Flüssigkeiten der Gefahrklassen A I, A II oder B zu entfernen sind,
- daß Feuerarbeiten nicht zulässig sind, wenn
 - Tanks von Luftfahrzeugen geöffnet und nicht begehbar sind,
 - Drain-Arbeiten durchgeführt werden,
 - Tanks von Luftfahrzeugen begangen werden,
 - Arbeiten an der Kraftstoffanlage ausgeführt werden,
 - Lackier- oder Abbeizarbeiten am oder im Luftfahrzeug stattfinden.

5.12 Be- und Verarbeiten von Beschichtungsstoffen

5.12.1 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß beim Verarbeiten von Beschichtungsstoffen an Luftfahrzeugen **besondere** Schutzmaßnahmen zur Verhütung von Bränden und Explosionen sowie zur Vermeidung von Gesundheitsschäden getroffen werden. Die Verarbeitung von flüssigen Beschichtungsstoffen, die Gefahrstoffe enthalten, ist grundsätzlich in gesonderten Räumen oder Bereichen durchzuführen. Beim Verarbeiten von Beschichtungsstoffen in Luftfahrzeugen oder in Räumen von Luftfahrzeugen müssen die Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 507 „Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern“ beachtet werden.

Siehe auch Unfallverhütungsvorschriften "Verarbeiten von Beschichtungsstoffen" (VBG 23) und "Trockner für Beschichtungsstoffe" (VBG 24).

5.12.2 Abweichungen von Abschnitt 5.12.1 Satz 2 sind zulässig, wenn Gefährdungen für Versicherte auf andere Weise, z.B. durch folgende Maßnahmen, vermieden sind:

1. Arbeiten werden außerhalb der normalen Arbeitszeit ausgeführt,
2. Bereiche um die Verarbeitungsstelle werden großräumig abgesperrt,
3. Windrichtungen werden beachtet,
4. natürliche Lüftung ist sichergestellt,
5. vorhandene Feuer und Flammen sind gelöscht,
6. Rauchverbote werden eingehalten,
7. sonstige Zündquellen sind ausgeschaltet (z.B. Infrarotstrahler, nicht explosionsgeschützte Elektromotoren),

8. elektrische Spritz- und elektrostatische Sprüheinrichtungen gemäß § 11 UVV "Verarbeiten von Beschichtungsstoffen" (VBG 23) werden verwendet,
9. explosionsgeschützte Elektrogeräte und Maschinen werden verwendet,
10. Feuerlöscher und Löschdecken werden bereitgehalten,
11. Atemschutzgeräte werden benutzt; siehe Abschnitt 5.5 in Verbindung mit Anhang 1,
12. geeignete nebelarme Spritzverfahren werden angewendet
und
13. örtliche Absaugungen werden eingesetzt.

Großräumig absperren kann z.B. das völlige oder teilweise Sperren der Halle sein. In Zweifelsfällen ist die Konzentration durch Messungen festzustellen.

Siehe auch § 13 UVV „Verarbeiten von Beschichtungsstoffen“ (VBG 23).

5.12.3 Geringfügiges Auftragen von Beschichtungsstoffen durch Spritzen oder Sprühen darf neben anderen Arbeiten ausgeführt werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

1. Absperrung im Umkreis von mindestens 5 m um den Verarbeitungsort,
2. maximal eine Spritzpistole im Einsatz,
3. maximale Spritzzeit von 2 Minuten Dauerspritzen,
4. maximal zu verarbeitende Menge 500 cm³ pro Einzelspritzarbeit,
5. ausreichende Abdunstzeit zwischen den einzelnen Spritzarbeiten.

Die Abdunstzeit ist ausreichend, wenn die MAK/TRK-Werte unterschritten sind.

Siehe auch § 13 Abs. 3 UVV „Verarbeiten von Beschichtungsstoffen“ (VBG 23).

5.12.4 Nach dem Auftragen von Beschichtungsstoffen darf der Bereich für andere Arbeiten (Folgearbeiten) erst freigegeben werden, wenn

- der Bereich gereinigt und der gegebenenfalls krebserzeugende Bestandteile enthaltende Staub aufgesaugt

und

- eine ausreichende Abdunstzeit eingehalten

wurde.

Siehe auch § 14 UVV „Verarbeiten von Beschichtungsstoffen“ (VBG 23) und § 13 UVV "Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen" (VBG 113).

5.12.5 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß die Reinigung von Spritz- und Sprühgeräten gefahrlos durchgeführt wird.

Eine gefahrlose Reinigung ist z.B. nach folgendem Verfahren möglich:

Über einen dichtschießenden Spezialtrichter mit Rohransatz wird die Farbe bzw. das Lösemittel so in einen geerdeten metallischen Behälter abgelassen, daß sich keine Lösemittelnebel bilden können. Hierzu ist bei Elektrostatik-Spritzgeräten der Hochspannungsgenerator abzuschalten.

Siehe auch § 11 UVV „Verarbeiten von Beschichtungsstoffen“ (VBG 23).

5.12.6 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß beim Entfernen von Beschichtungsstoffen an Luftfahrzeugen **besondere** Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Gesundheitsschäden getroffen sind. Die Verarbeitung von flüssigen Entlackungsmitteln (Beizen), die Gefahrstoffe enthalten, ist grundsätzlich in gesonderten Räumen oder Bereichen durchzuführen.

Beim Verarbeiten von Beizen in Luftfahrzeugen oder in Räumen von Luftfahrzeugen müssen die Anforderungen der Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 507 "Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern" beachtet werden.

Siehe auch Abschnitt 5.12.1.

5.12.7 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß Reste von Beschichtungsstoffen und Entlackungsmitteln wegen der Rutschgefahr und zur Verminderung von Verschleppung unverzüglich von Fußböden, Dockanlagen und anderen Arbeitsbereichen entfernt werden.

Siehe § 20 UVV "Verarbeiten von Beschichtungsstoffen" (VBG 23).

5.12.8 Abweichungen von Abschnitt 5.12.6 Satz 1 sind zulässig, wenn Gefährdungen für Versicherte auf andere Weise, z.B. durch folgende Maßnahmen, vermieden sind:

1. Arbeiten werden so ausgeführt, daß Versicherte nicht gefährdet werden,
2. Bereiche um die Verarbeitungsstelle sind großräumig abgesperrt und deutlich erkennbar gekennzeichnet,
3. natürliche Lüftung ist sichergestellt und örtliche Absaugungen sind eingesetzt,
4. Rauchverbote werden eingehalten,
5. geeignete persönliche Schutzausrüstungen werden benutzt,
6. geeignete nebelarme Auftragsverfahren werden angewendet.

Großräumig absperren kann z.B. das völlige oder teilweise Sperren der Halle sein. Bei großflächigen Beizarbeiten ist ein Arbeitsbereich von 20 m um den Verarbeitungsort für alle nicht mit Beizarbeiten beschäftigten Versicherten abzusperren.

Bei kleinflächigen Beizarbeiten (bis 8 m²) beträgt der Abstand 10 m.

In Zweifelsfällen ist die Schadstoffkonzentration durch Messungen zu ermitteln.

Hinsichtlich Kennzeichnung siehe UVV "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (VBG 125).

Hinsichtlich persönlicher Schutzausrüstungen siehe Abschnitt 5.5 in Verbindung mit Anhang 1.

Siehe auch § 47 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

5.12.9 Beim Entfernen von Beschichtungsstoffen nach dem gemischt chemischen/mechanischen Verfahren sind für die Verarbeitung des Quellmittels die Abschnitte 5.12.6 und 5.12.7 sinngemäß anzuwenden.

Ausrüstung und Einsatz des Spritzgerätes sind in den "Richtlinien für Flüssigkeitsstrahler (Spritzgeräte)" (ZH 1/406) festgelegt.

5.12.10 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß bei Schleifarbeiten an Luftfahrzeugen folgende Bedingungen eingehalten werden:

1. Für die Schleifarbeiten sind Geräte mit Direktabsaugung des Schleifstaubes zu verwenden. Die Absaugung muß die Zulassung für gesundheitsschädliche Stäube haben.
2. Im Umkreis mit einem Radius von mindestens 2,5 m um die Schleifarbeitsstelle ist geeigneter Atemschutz zu tragen.
3. Unterhalb der Schleifarbeitsstelle sind andere Arbeiten nur außerhalb einer Sicherheitszone von 5 m Radius zulässig. Die Sicherheitszone ist zu kennzeichnen.
4. Für die Reinigung der mit Schleifstaub verschmutzten Arbeitsbereiche sind Staubsauger mit Zulassung für gesundheitsschädliche Schwebstoffe (Prüfzeichen "C") zu verwenden. Der Arbeitsbereich, in dem Schleifarbeiten ausgeführt wurden, bleibt bis zum Abschluß der Reinigung gesperrt.

Geprüfte Abscheidegeräte siehe "Einrichtungen zum Abscheiden gesundheitsgefährlicher Stäube mit Rückführung der Reingluft in die Arbeitsräume (Kleinentstauber – Industriestaubsauger – Kehrsaugmaschinen) – Anforderungen an die Wirksamkeit" (ZH 1/487).

Hinsichtlich Atemschutz siehe auch Abschnitt 5.5 in Verbindung mit Anhang 1.

Siehe auch §§ 44 und 45 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

5.13 Hygienische Maßnahmen beim Be- und Verarbeiten von Beschichtungsmitteln

5.13.1 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß bei verschmutzter Arbeitskleidung folgende hygienische Maßnahmen eingehalten werden:

1. Lösemittelgetränkte Arbeitskleidung ist unverzüglich zu wechseln; diese Maßnahme dient auch dem vorbeugenden Brandschutz.
2. Durch Stäube mit krebserzeugenden Bestandteilen verschmutzte Kleidung ist nach Abschluß der Arbeiten an geeigneten Stellen am Arbeitsplatz abzulegen und in bereitgestellte Behälter zu entsorgen.
3. Das Betreten von Pausenräumen oder anderen Betriebsbereichen (z.B. Kantine) mit Arbeitskleidung, die mit Stäuben mit krebserzeugenden Bestandteilen verschmutzt ist, ist unzulässig.

Siehe § 24 UVV "Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen" (VBG 113).

5.13.2 Der Verzehr und die Aufbewahrung von Nahrungs- und Genußmitteln am Arbeitsplatz ist unzulässig.

Siehe auch § 22 Gefahrstoffverordnung.

5.14 Rauchverbot

In Räumen und Bereichen nach Abschnitt 4.16 darf nicht geraucht werden.

Siehe § 43 Abs. 3 UVV „Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

5.15 Handhabung von Feuerlöschrichtungen

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß Feuerlöschrichtungen funktionsfähig gehalten werden und jederzeit leicht erreichbar sind. Er hat die Versicherten mit der Handhabung der Feuerlöschrichtungen vertraut zu machen.

Siehe § 43 UVV „Allgemeine Vorschriften" (VBG 1), § 6 UVV "Verarbeiten von Beschichtungsmitteln" (VBG 23) und "Regeln für die Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern" (ZH 1/201).

5.16 Sichern der Luftfahrzeuge gegen Bewegungen

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß Luftfahrzeuge vor Beginn von Instandhaltungsarbeiten gegen unbeabsichtigte Bewegungen gesichert werden.

Siehe § 62 UVV „Luftfahrt" (VBG 78).

5.17 Erdung von Luftfahrzeugen

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß vor Beginn der Arbeiten aller Art an Luftfahrzeugen mindestens ein vorhandenes Erdungskabel mit einem Querschnitt

von 16 mm² Kupfer den Erdungsanschluß des Luftfahrzeuges mit dem Standplatz leitend verbindet.

Siehe § 63 Abs. 2 UVV "Luftfahrt" (VBG 78).

5.18 Arbeiten an angehobenen Luftfahrzeugen

5.18.1 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß Flugzeugheber, andere Hebeeinrichtungen und Stützeinrichtungen so betrieben werden, daß bei bestimmungsgemäßer Verwendung das angehobene Luftfahrzeug sicher gehalten wird.

Für die bestimmungsgemäße Verwendung wird z.B. auf die Betriebsanleitungen des Herstellers der Flugzeugheber verwiesen.

Siehe auch §§ 7 und 15 UVV „Allgemeine Vorschriften" (VBG 1) und § 25 UVV "Kraftbetriebene Arbeitsmittel" (VBG 5).

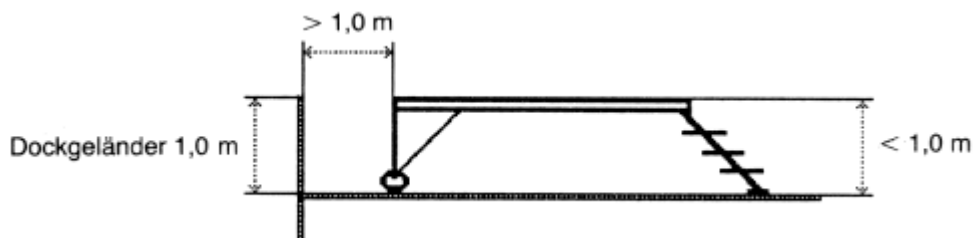
5.18.2 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß in, an und unter angehobenen Luftfahrzeugen erst gearbeitet wird, wenn die Hebeeinrichtung gegen unbeabsichtigtes Absinken gesichert wurde oder eine ausreichend sichere Abstützung erfolgte und ein Kippen des Luftfahrzeuges ausgeschlossen ist.

Siehe auch § 41 UVV "Luftfahrt" (VBG 78).

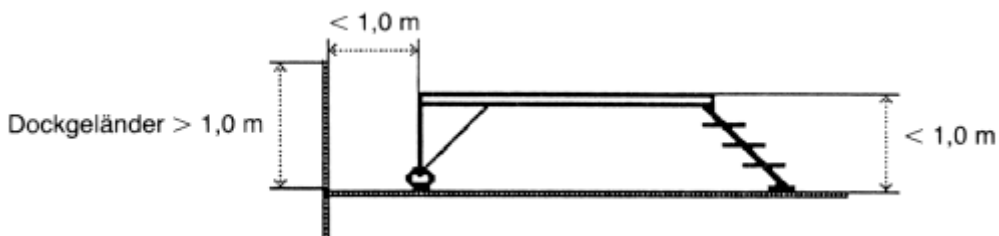
5.19 Arbeiten mit Absturzgefahr

5.19.1 Bei Arbeiten an und in Luftfahrzeugen mit Absturzgefahr müssen die Einrichtungen nach Abschnitt 4.10 benutzt werden.

Werden Podeste oder Tritte (Höhe < 1,0 m) ohne Geländer auf Dockebenen eingesetzt, deren Geländer 1,0 m Höhe aufweisen, müssen die Podeste einen Abstand von mindestens 1,0 m zum Dockgeländer haben.



Werden Podeste oder Tritte, die niedriger als 1,0 m sind, dichter als 1,0 m am Geländer postiert, muß dieses erhöht werden. Steht das Podest oder der Tritt direkt am Geländer, ist dieses um die Podesthöhe (höchstens jedoch 1,0 m) zu erhöhen.



Siehe auch § 33 Abs. 1 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

5.19.2 Läßt sich die Absturzgefahr nicht allein durch Einrichtungen nach Abschnitt 4.10 sichern, müssen persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz benutzt werden.

Siehe auch "Regeln für den Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz" (ZH 1/709).

5.20 Füllen von Luftreifen

5.20.1 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß beim Füllen von Luftreifen folgende Maßnahmen zum Schutz gegen Verletzungen durch fortfliegende Räder oder Teile getroffen werden:

1. Betriebsanweisung zur sachgemäßen Montage,
2. Überprüfen der Räder, Felgen und Reifen auf sichtbare Schäden,
3. Einhalten des zulässigen Fülldrucks,
4. Verwendung von Schutzeinrichtungen zum Auffangen der Räder oder fortfliegender Teile.

Hinsichtlich Schutzeinrichtung siehe Abschnitt 4.9.1.

Nachfüllen von Reifen am Luftfahrzeug siehe Abschnitt 4.9.2.

Siehe auch § 14 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

5.21 Arbeiten an Luftfahrzeug-Sauerstoffanlagen

5.21.1 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß für Arbeiten an Sauerstoffanlagen nur unterwiesene Versicherte eingesetzt werden. Er hat sicherzustellen, daß die in Betriebsanweisungen festgelegten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden.

Arbeiten an Luftfahrzeug-Sauerstoffanlagen umfassen auch das Befüllen von Sauerstoffanlagen und den Wechsel von Druckgasbehältern für Sauerstoff.

In Betriebsanweisungen ist auch auf die besonderen Schutzmaßnahmen bei Arbeiten an Sauerstoffanlagen hinzuweisen, daß z.B.

- Hände, Bekleidung, Arbeitsgeräte und Anschlüsse frei von Öl, Fett und Schmutz sein müssen,
- keine anderen Arbeiten im näheren Bereich durchgeführt werden dürfen,
- striktes Rauchverbot einzuhalten ist,
- vorgesehene Fluchtmöglichkeiten freizuhalten und zu benutzen sind,
- während des Auffüllens von Sauerstoff in Luftfahrzeug-Sauerstoffanlagen keine Betankungen durchgeführt und keine elektrischen Schaltvorgänge ausgeführt werden dürfen,
- während des Sauerstoffauffüllens Luftfahr- und Sauerstoffversorgungsfahrzeuge elektrisch leitend an den dafür vorgesehenen Erdungspunkten miteinander verbunden werden.

Siehe auch §§ 27 bis 48 UVV "Sauerstoff" (VBG 62) und Abschnitt 2.9 der Richtlinien "Statische Elektrizität" (ZH 1/200).

5.22 Röntgenarbeiten am Flugzeug

Für den Betrieb einer Röntgenanlage bedarf es der Genehmigung nach der Röntgenverordnung. Der Strahlenschutzverantwortliche hat Strahlenschutzbeauftragte zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes zu bestellen.

5.23 Arbeiten in Kraftstofftanks und engen Räumen von Luftfahrzeugen

5.23.1 Der Unternehmer hat bei Arbeiten in Kraftstofftanks und engen Räumen besondere Schutzmaßnahmen zur Verhütung von Brand- und Explosionsgefahren und zur Vermeidung von Gesundheitsschäden sowie Maßnahmen zur Rettung von Personen zu treffen.

Für die Durchführung der Arbeiten in Behältern und engen Räumen siehe "Richtlinien für Arbeiten in Behältern und engen Räumen" (ZH 1/77).

Für Feuerarbeiten siehe Abschnitte 5.11.3 und 5.11.4. Hinweise und Erläuterungen zu speziellen sicherheitstechnischen Lösungen siehe Anhänge 1 und 2.

5.23.2 Ein Kraftstofftank darf erst begangen werden, wenn hierfür eine schriftliche Freigabe (Erlaubnisschein) vorliegt. Die Freigabe erfolgt durch den Verantwortlichen.

Muster eines Erlaubnisscheines siehe Anhang 1 der "Richtlinien für Arbeiten in Behältern und engen Räumen" (ZH 1/77).

Ein Kraftstoffbehälter gilt als begangen, sobald sich der Kopf einer Person innerhalb eines Behälters befindet.

Beim Einsatz von Gaswarngeräten siehe Abschnitt 5.10.2.

5.23.3 Bei Arbeiten in Kraftstofftanks von Luftfahrzeugen und Bereichen, in denen Explosionsgefahr besteht, muß elektrostatische Aufladung durch Erdung gefahrlos abgeleitet werden.

Gefahren durch elektrostatische Aufladungen entstehen z.B. beim

- Öffnen von Kraftstofftanks,
- Umpumpen von Kraftstoff,
- Umfüllen von brennbaren Flüssigkeiten,
- Trennen und Anschließen von Kraftstoffleitungen.

Siehe auch Richtlinien "Statische Elektrizität" (ZH 1/200) und Abschnitt E 2.3.6 der "Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)" (ZH 1/10).

5.23.4 In leitfähigen Bereichen mit begrenzter Bewegungsfreiheit in und an Luftfahrzeugen müssen elektrische Betriebsmittel so ausgewählt und betrieben werden, daß von ihnen keine Gefahren für Versicherte ausgehen.

Ein leitfähiger Bereich mit begrenzter Bewegungsfreiheit liegt vor, wenn

- dessen Begrenzungen im wesentlichen aus Metallteilen oder leitfähigen Teilen bestehen,
 - eine Person mit ihrem Körper großflächig mit der umgebenden Begrenzung in Berührung stehen kann
- und
- die Möglichkeit der Unterbrechung dieser Berührung eingeschränkt ist.

Bereiche mit begrenzter Bewegungsfreiheit können um oder im Luftfahrzeug, z.B. Kraftstofftank und Frachtraum oder die ganze Luftfahrzeug-Zelle, sein.

Weitere Erläuterungen zu den Schutzmaßnahmen siehe auch DIN VDE 0100 Teil 706 Nr. 4 "Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Leitfähige Bereiche mit begrenzter Bewegungsfreiheit" sowie DIN VDE 0100 Teil 410 "Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Schutzmaßnahmen; Schutz gegen gefährliche Körperströme".

5.23.5 Bei Arbeiten in Kraftstofftanks von Luftfahrzeugen müssen Versicherte mit einem zuverlässigen, außerhalb der Behälter und engen Räume stehenden Sicherungsposten jederzeit in Kontakt stehen. Der Sicherungsposten muß jederzeit Hilfe herbeiholen können.

Dies schließt ein, daß Hilfspersonen und Rettungsgeräte jederzeit erreichbar sind; siehe auch § 3 UVV "Erste Hilfe" (VBG 109).

Ist eine Sichtverbindung nicht möglich, kann ein dauernder Kontakt z.B. auch über Sprechverbindung oder Signalleinen aufrechterhalten werden.

Siehe auch Abschnitt 10.1 der "Richtlinien für Arbeiten in Behältern und engen Räumen" (ZH 1/77).

5.23.6 Zugangsöffnungen von Kraftstofftanks sind während der Arbeiten freizuhalten.

Siehe § 30 UVV „Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

- 5.23.7 Zum Umfüllen von brennbaren Flüssigkeiten dürfen nur Behälter, Trichter, Leitungen und andere Umfülleinrichtungen aus elektrisch leitfähigem Material verwendet werden.
- 5.23.8 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß bei Arbeiten an Kraftstoffanlagen, bei denen Kraftstofftanks geöffnet oder Kraftstoffleitungen getrennt werden, in unmittelbarer Nähe Feuerlöschgeräte mit ausreichender Löschkapazität, die mindestens für die Brandklasse BC geeignet sind, leicht erreichbar bereitstehen und gebrauchsfertig erhalten werden.
- Eine ausreichende Löschkapazität ist bei Großflugzeugen z.B. gegeben, wenn ein Pulverlöscher P 50 bereitsteht.
- Siehe auch § 43 Abs. 4 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

5.24 Be- und Enttanken von Luftfahrzeugen

- 5.24.1 Beim Be- und Enttanken von Luftfahrzeugen sind Maßnahmen zur Verhütung von Bränden und Explosionen zu treffen.
- Siehe auch Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF) und dazugehörige Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten (TRbF) sowie "Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)" (ZH 1/10).
- Besonders wird hingewiesen auf die Bestimmungen über Anzeige oder Erlaubnispflicht für die Lagerung, die technische Ausstattung der Behälter und Abfülleinrichtungen und über die Sicherheitsmaßnahmen beim Betanken und Umfüllen.
- Wertvolle Hinweise enthalten auch die Handbücher für die Flugzeugbetankung der Mineralölgesellschaften.
- 5.24.2 Fahrzeuge, mit denen Luftfahrzeuge be- und enttankt werden, sowie Behälter zum Be- und Enttanken müssen zum Ableiten statischer elektrischer Aufladung geerdet und außerdem mit dem Flugzeug leitend verbunden werden. Vorhandene Erdungsanschlüsse müssen benutzt werden. Luftfahrzeuge und Tankfahrzeuge oder Behälter sind an derselben Erdung anzuschließen.
- Hierdurch bleibt der Potentialausgleich erhalten.
- 5.24.3 Erdungskabel sind zuerst am Erdungspunkt und dann am Luftfahrzeug anzuschließen. Das Lösen ist in umgekehrter Reihenfolge durchzuführen.
- Siehe auch Abschnitt E 2.3.6 "Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)" (ZH 1/10) und Richtlinien "Statische Elektrizität" (ZH 1/200).

5.25 Tankrettung

- 5.25.1 Der Unternehmer hat bei Arbeiten in Kraftstofftanks von Luftfahrzeugen geeignete Einrichtungen für die Rettung von Versicherten leicht erreichbar und in ausreichender Anzahl bereitzustellen.
- Geeignet sind z.B. folgende Einrichtungen:
- Unabhängig von der Umgebungsatmosphäre wirkende Atemschutzgeräte (Isoliergeräte),
 - persönliche Schutzausrüstungen zum Halten und Retten,
 - Tragsäcke, Tragwannen, Tragen, Dreiböcke mit Hebeeinrichtungen, Krane.
- Rettungseinrichtungen können von örtlich vorhandenen Rettungsmannschaften, z.B. Werkfeuerwehr, bereitgehalten werden. In diesem Fall hat sich der Aufsichtführende über das Vorhandensein der Rettungseinrichtungen und die schnelle Benachrichtigungsmöglichkeit der Rettungsmannschaften vor Aufnahme der Arbeiten zu informieren.
- Siehe auch § 3 UVV "Erste Hilfe" (VBG 109).

5.25.2 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß bei Arbeiten in Kraftstofftanks der Kategorie 3 und 4, die in Anhang 2 beschrieben sind, geeignetes Werkzeug und unterwiesene Personen zur Verfügung stehen, um im Notfall einen bewegungsunfähigen Versicherten aus dem Tank retten zu können.

Geeignete Werkzeuge sind z.B. Kreissäge, Saugheber, Brechstange, Luftversorgung für den Antrieb der Kreissäge, Luftschläuche, Schraubendreher, Zange und Schutzdecken aus Leder.

Es empfiehlt sich, die Werkzeuge sowie Erste-Hilfe-Material in der Nähe des Tankarbeitsplatzes bereitzustellen.

Siehe auch § 3 UVV „Erste Hilfe“ (VBG 109).

5.26 Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

Bei Versicherten, die Arbeiten in Kraftstofftanks von Luftfahrzeugen durchführen und dabei Atemschutz tragen oder Gefahrstoffen in gefährdenden Konzentrationen ausgesetzt sind, muß vor Aufnahme dieser Beschäftigung und während des Beschäftigungsverhältnisses durch arbeitsmedizinische Untersuchungen der Gesundheitszustand überwacht werden.

Arbeiten in Kraftstofftanks von Luftfahrzeugen stellen hohe Anforderungen an die körperliche Leistungsfähigkeit. Deshalb ist darauf zu achten, daß die gesundheitliche Verfassung des Versicherten einem Einsatz im Tank nicht entgegensteht.

Siehe auch § 3 UVV „Arbeitsmedizinische Vorsorge“ (VBG 100).

6 Prüfung

Bei der Luftfahrzeug-Instandhaltung eingesetzte Einrichtungen, Betriebsmittel und Geräte sind entsprechend den einschlägigen Vorschriften zu prüfen.

Prüfumfang und Prüf Fristen siehe Anhang 3. Siehe auch Abschnitt 3.3.

7 Zeitpunkt der Anwendung

Diese Regeln sind anzuwenden ab 1. April 1994, sofern nicht Bestimmungen dieser Regeln nach geltenden Rechtsnormen oder als anerkannte Regeln der Technik bereits zu beachten sind.

Anhang 1

Einsatzbereiche persönlicher Schutzausrüstungen bei der Luftfahrzeug-Instandhaltung

(zu Abschnitt 5.5)

1. Einsatzbereiche für persönliche Schutzausrüstungen sind z.B.

a) **Kopfschutz**, wie

Schutzhelme, Anstoßkappen, Haarnetze

- bei Arbeiten unter schwebenden Lasten,
- in Bereichen, in denen Gegenstände pendeln, herabfallen, umfallen oder wegfliegen können,
- in Bereichen, in denen Anstoßgefahr für den Kopf besteht,
- in Bereichen, in denen lose hängende Haare erfaßt werden können ;

b) **Augen- und Gesichtsschutz**, wie

Schutzbrillen, Gesichtsschutzschilde

- bei Schweiß-, Schneid- und Schleifarbeiten,
- bei Meißelarbeiten,
- beim Umgang mit Gefahrstoffen,
- bei Überkopparbeiten am oder im Luftfahrzeug;

c) **Hand- und Körperschutz**, wie

Schutzhandschuhe und Schürzen

- bei Schweiß- und Schneidarbeiten,
- beim Umgang mit Gefahrstoffen,
- beim Umgang mit Gegenständen, die Hautverletzungen verursachen können (scharfe und spitze Gegenstände);

d) **Atemschutzgeräte**, wenn zulässige Grenzkonzentrationen überschritten sind,

- bei Spritzlackierarbeiten, Entlackungsarbeiten,
- beim Umgang mit Gefahrstoffen,
- bei Sauerstoffmangel ;

e) **Auffällige Arbeitskleidung**

bei Arbeiten auf dem Vorfeld;

f) **Schallschutzmittel**, wenn ein Beurteilungspegel von 85 dB(A) überschritten wird, z.B. bei

- Arbeiten auf dem Vorfeld,
- Strukturarbeiten am Luftfahrzeug (Nieten),
- Arbeiten mit Schlagschraubern;
Siehe UVV „Lärm“ (VBG 121).

g) **Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz** bei Arbeiten an Luftfahrzeugen nach Abschnitt 5.19.2.

Siehe § 33 Abs. 3 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

2. Persönliche Schutzausrüstungen beim Auftragen von Beschichtungsstoffen sind insbesondere:

a) **Geeignete Schutzkleidung**

Siehe auch "Regeln für den Einsatz von Schutzkleidung" (ZH 1/700).

Bei der Verarbeitung von Beschichtungsstoffen muß die mit krebserzeugenden Bestandteilen kontaminierte Kleidung nach Gebrauch entsorgt werden. Damit wird das unzulässige Verschleppen von sehr giftigen Stoffen verhindert.

b) **Schuhe** mit elektrisch leitfähigen Sohlen. Durchgangswiderstand 10^5 bis 10^8 Ohm.

c) **Geeigneter Atemschutz**

Als uneingeschränkt geeignet gilt von der Umgebungsatmosphäre unabhängig wirkender Atemschutz.

Ist aus technischen Gründen die Verwendung eines von der Umgebungsatmosphäre unabhängig wirkenden Atemschutzes nicht möglich, ist bei dem Auftragen von Beschichtungsstoffen mit krebserzeugenden Bestandteilen Vollschutzmaske mit Kombinationsfilter A2 P3, bei allen anderen Beschichtungsstoffen mit Kombinationsfilter A1 P2 zu verwenden.

Bei Verwendung von Vollschutzmasken sollte zur Erhöhung des Wirkungsgrades ein Grobvlies-Vorabscheider auf dem Rücken getragen werden.

Der Atemschutz ist während des Auftragens und der Abdunstzeit bereits vor dem Betreten des jeweiligen Gefahrenbereiches zu tragen und frühestens nach Verlassen des Gefahrenbereiches wieder abzulegen.

Atemschutz ist auch bei der Reinigung von Spritzgeräten zu tragen.

Atemschutzträger sind durch arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen zu überwachen; siehe § 2 UVV "Arbeitsmedizinische Vorsorge" (VBG 100).

Die maximale Einsatzzeit für Atemschutzfilter ist in den "Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten" (ZH 1/701) beschrieben.

3. Persönliche Schutzausrüstungen beim Entfernen von Beschichtungsstoffen sind insbesondere

a) **Geeignete Schutzkleidung**

Als geeignet gilt ein Chemikalienanzug Typ II nach DIN 32 763.

Bedingt geeignet sind Schutzanzüge aus Leder oder Polypropylen (Einweganzug) mit Kapuze.

In den Beizen befinden sich hautresorptive Stoffe; sie können auch Phenol enthalten.

Bei der Auswahl des Materials für die Schutzkleidung ist auf größtmögliche Phenolundurchlässigkeit zu achten, da Phenol auch in der Gasphase noch hautresorptiv wirkt.

Einweganzüge sind üblicherweise aus phenoldurchlässigen Materialien gefertigt.

Nach Kontakt mit Beize muß der Schutzanzug unverzüglich gewechselt werden.

b) **Kopfschutz**

Der Kopf kann mit der an dem Einweganzug befindlichen Kapuze oder mit der an der Atemschutzvollmaske angearbeiteten Kopphaube geschützt werden. Es muß sichergestellt sein daß auch beim Abbeizen an der Rumpfunterseite des Luftfahrzeuges keine Beize den Kopf berührt.

c) **Fußschutz**

Der Fuß ist mit fest umschließendem Schuhwerk aus Leder, mindestens als Halbschuh ausgeführt, zu schützen (Sandalen sind unzulässig).

Kann Beize herabfallen oder herabtropfen, muß der Bereich zwischen Schuh und Hose bedeckt sein; dies wird am einfachsten durch Schuhe mit hohem Schah erreicht.

d) **Handschutz**

Der Handschutz muß ausreichenden Schutz gegen die in den Beizen enthaltenen Gefahrstoffe (z.B. Phenol) bieten. Er muß mit einem Schaft versehen sein, damit der Übergang zwischen Handschuh und Ärmel geschützt ist. Innen muß der Handschuh hautfreundlich ausgeführt sein.

Phenol wird in der Gasphase wesentlich schwächer über die Haut aufgenommen als in der Flüssigphase. Das gleiche gilt auch für die Phenoldurchlässigkeit der Materialien, aus denen Körperschutzmittel gefertigt sind. Da im Handbereich während des Entfernens der gelösten Beschichtung Kontakt mit Beize nicht zu vermeiden ist, somit der Handschuh intensiv mit Phenol in Berührung kommt, ist nach gewisser Zeit Phenol durch das Material gedrungen.

e) **Atemschutz**

Als uneingeschränkt geeignet gilt von der Umgebungsluft unabhängig wirkender Atemschutz.

Ist aus technischen Gründen die Verwendung eines von der Umgebungsluft unabhängig wirkenden Atemschutzes nicht möglich, ist beim Entfernen von Beschichtungsstoffen eine Vollmaske mit geeignetem Filter zu verwenden. Die Auswahl des geeigneten Filters ist wegen der Gefahrstoffzusammensetzung schwierig. Neben Säuren und Ammoniak sind Lösemittel – insbesondere niedrigsiedende – in den Beizen enthalten.

Die in Frage kommenden ABEK-Filter sind nur unter Einhaltung der nachfolgend aufgeführten Bedingungen einzusetzen:

- Gebrauchsdauer der Filter einhalten. Der Filterwechsel muß nach 1 Stunde erfolgen.
- Bereits gebrauchte Filter dürfen nicht wiederverwendet werden.
- Die Filterwechselzeiten müssen dem Versicherten bekannt sein.
- Dichtigkeitsprüfung und richtigen Sitz der Maske prüfen.
- Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 26 "Atemschutzgeräte".
- Ausbildung und Unterweisung im Atemschutz müssen nach Abschnitt 7.2 der "Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten" (ZH 1/701) durchgeführt werden.
- Maskenpflege und Prüfung siehe Anhang 3.

4. Persönliche Schutzausrüstungen bei Arbeiten in Kraftstofftanks sind insbesondere

a) **Geeignete Schutzkleidung**

Wegen der Gefahr des Kontaktes mit Kraftstoffresten hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die gesamte Ober- und Unterbekleidung vor Arbeitsbeginn zu wechseln.

Als geeignetes Material für die Bekleidung gilt Baumwolle.

Muß in Tanks gearbeitet werden, in denen sehr giftige Stoffe als Korrosionsschutz eingesetzt wurden, müssen zusätzlich Kopfhauben und Handschutz (Gummihandschuhe) angelegt werden. Kontaminierte Arbeitsbekleidung muß gesondert entsorgt werden.

b) **Schuhe** mit leitfähigen Sohlen. Durchgangswiderstand 10^5 bis 10^8 Ohm

c) **Geeigneter Atemschutz**

Übersteigt die Konzentration von Kraftstoffdämpfen in der Atemluft 100 ml/m^3 , von Lösemitteln die Grenzwerte (MAK) oder werden sehr giftige Stoffe als Korrosionsschutz eingesetzt, muß geeigneter Atemschutz angelegt werden.

Als uneingeschränkt geeignet gilt von der Umgebungsluft unabhängig wirkender Atemschutz. Ist aus technischen Gründen die Verwendung eines von der Umgebungsluft unabhängig wirkenden Atemschutzes nicht möglich, sind bei Arbeiten in Kraftstofftanks geeignete Filtergeräte zulässig, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

1. Die Schadgaskonzentration $< 1000 \text{ ml/m}^3$ (0,1 Vol.-%) beträgt,
2. die Gebrauchsdauer auf maximal 1 Stunde begrenzt ist
und
3. der Sauerstoffgehalt $> 17 \text{ Vol.-%}$ beträgt.

Eine Konzentration von 100 ml/m^3 Kraftstoffdampf in den Tanks kann unterschritten werden, wenn die in den Abschnitten 4 bis 7 des Anhanges 2 beschriebenen Lüftungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Es empfiehlt sich jedoch, auch bei geringerer Konzentration Atemschutzgerät einzusetzen, wenn starker störender Kraftstoffgeruch wahrgenommen wird.

Anhang 2

Hinweise und Schutzmaßnahmen bei Arbeiten in Kraftstofftanks

(zu Abschnitt 5.23)

1. Vor Beginn von Arbeiten in Kraftstofftanks muß die Bauart des zu begehenden Tanks ermittelt werden, um geeignete Schutzmaßnahmen festlegen zu können. Entsprechend ihrer Bauart sind die Tanks den nachfolgend aufgeführten Kategorien zuzuordnen:

- | | |
|-------------|---|
| Kategorie 1 | Tankräume, die einen direkten Zugang von außen besitzen, die jedoch aufgrund ihrer geringen Abmessungen nicht vollständig, d.h. nicht mit dem ganzen Körper "begangen" werden können. |
| Kategorie 2 | Tankräume, die einen direkten Zugang von außen besitzen und vollständig, d.h. mit dem ganzen Körper "begangen" werden können. |
| Kategorie 3 | Tankräume, die keinen direkten Zugang von außen besitzen, sondern durch Öffnungen in Schlingerwänden oder Tankkammern begangen werden und in den Abmessungen so groß sind, daß Verletzte von einem Ersthelfer innerhalb eines Tanks ausreichend versorgt werden können. |
| Kategorie 4 | Tankräume wie Kategorie 3, es besteht jedoch keine Zugangsmöglichkeit für Ersthelfer. Durch Auftrennen der Tankaußenhaut kann ein Zustand gemäß Kategorie 2 hergestellt werden. |

Tankräume der Kategorien 1 und 2 werden als "direkt begehbar", die der Kategorien 3 und 4 als "indirekt begehbar" bezeichnet.

2. Vor Beginn von Arbeiten in Kraftstofftanks muß festgestellt werden, welche Kraftstoffsorte enthalten war.

Charakteristik	Kraftstoffsorten	
	Wide cut gasolin Jet B	Kerosin Jet A-1
Flammpunkt (1 bar)	-23 °C bis 1 °C	+38 °C bis +60 °C
Zündtemperatur	251 °C	249 °C

Die höchstzulässige Konzentration von Kraftstoffdämpfen in der Atemluft beträgt 100 ml/m³.

Siehe Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 404 "Bewertung von Kohlenwasserstoffdämpfen in der Luft am Arbeitsplatz (nur kohlenstoff- und wasserstoffhaltig)".

3. Vor Beginn der Arbeiten im Kraftstofftank müssen die Gefahrstoffe, die sich im Tank befinden, ermittelt werden.

Zum Schutz gegen Mikrobenbefall wird dem Kraftstoff Biobor zugesetzt. Nach den Angaben der Hersteller-Firma handelt es sich bei Biobor um eine schleimhautreizende Substanz, weshalb ein Kontakt mit den Augen verhindert und ein längerer Kontakt mit der Haut vermieden werden soll. Bei Kontamination werden die üblichen Schutzmaßnahmen, wie Augenspülungen und Waschen der Haut, genannt. Es wird empfohlen, geeigneten Körperschutz (Handschutz, Augenschutz, Atemschutz) zu verwenden. Die bei Tankbegehungen üblichen Schutzmaßnahmen sind in diesem Falle ausreichend.

In den Tankzellen von Luftfahrzeugen können immer noch Strontium-Chromat-Tabletten als Korrosionsschutz eingesetzt sein. Strontium-Chromat kann als Rückstand im Tank auftreten. Bei Strontium-Chromat handelt es sich um einen krebserzeugenden sehr giftigen Gefahrstoff.

Beim Umgang ist darauf zu achten, daß keine Strontium-Partikel verschluckt werden, in offene Wunden gelangen oder als Staub eingeatmet werden.

Schutzanzüge mit Chromatrückständen sind rechtzeitig zu wechseln, insbesondere vor Pausen. Für Aufbewahrung und Transport von gebrauchten Schutzanzügen müssen geeignete Behälter bereitstehen.

4. Vor und während der Arbeiten in Kraftstofftanks muß durch ausreichende Lüftung angestrebt werden, daß keine Gase, Dämpfe, Nebel oder Stäube in gesundheitsschädlicher Konzentration, keine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre oder Sauerstoffmangel auftreten können.

Lüftung kann natürlich oder technisch erfolgen.

Die Einwirkung gesundheitsschädlicher Stoffe gilt als verhindert, wenn durch die Lüftung erreicht wird, daß z.B. die maximalen Arbeitsplatzkonzentrationen (MAK-Werte) nicht überschritten werden; bei Stoffgemischen sind die Bewertungsverfahren nach TRGS 403 "Bewertung von Stoffgemischen in der Luft am Arbeitsplatz" anzuwenden (Die höchstzulässige Konzentration von Flugturbinenkraftstoffdämpfen beträgt 100 ml/m^3 ; siehe Abschnitt 2).

Die Entstehung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre ist verhindert, wenn durch die Art der Luftführung gewährleistet ist, daß sich an keiner Stelle und zu keiner Zeit gefährliche explosionsfähige Atmosphäre bilden kann.

5. Zur Belüftung muß Frischluft verwendet werden. Sauerstoff und Luft mit erhöhtem Sauerstoffanteil dürfen zur Belüftung nicht eingesetzt werden.

Die Frischluft muß der freien Außenluft oder, wenn dies nicht durchführbar ist, Räumen entnommen werden, deren Luft frei von gesundheitsschädlichen oder brennbaren Verunreinigungen ist. Diese Räume müssen mit der freien Außenluft durch große Öffnungen unmittelbar in Verbindung stehen. Die Zuluft muß bei Bedarf angewärmt werden.

Die Luftzuführung ist so zu gestalten, daß der gesamte Tankraum durchspült wird und die Versicherten möglichst im Frischluftstrom arbeiten.

Wird nur technische Be- und Entlüftung vorgesehen, ist das Absaugen dem Ausblasen vorzuziehen, da durch Absaugung die Schadstoffe kontrolliert abgeführt werden können und somit eine Gefährdung von Personen vermieden wird.

Die technische Lüftung soll sowohl die Zufuhr von Frischluft als auch die Absaugung der verunreinigten Luft umfassen.

Lösemitteldämpfe sollten möglichst an der Entstehungsstelle oder an der tiefsten Stelle des Tankraumes abgesaugt werden.

6. Ist damit zu rechnen, daß in der Abluft gesundheitsschädliche Stoffe in gefährlicher Konzentration oder eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre vorhanden sind, ist die Abluft so abzuführen, daß Personen nicht gefährdet werden.

Die Wirksamkeit der Lüftung ist zu überwachen.

Dies kann z.B. geschehen durch

- fortlaufende Konzentrationsmessungen mit selbsttätigen Einrichtungen,
- wiederholte Einzelmessungen der Konzentration,
- Kontrolle der Einhaltung der Luftwechselrate.

Für die Durchführung der Überwachung sind Sachkundige einzusetzen.

Sachkundiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technische Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum) soweit vertraut ist, daß er die Wirksamkeit von Lüftungsanlagen beurteilen kann.

Die zur Feststellung explosionsfähiger Atmosphäre erforderlichen Meßeinrichtungen müssen von einer anerkannten Prüfstelle für geeignet befunden sein.

Anerkannte Prüfstellen sind z.B.

- Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Unter den Eichen 87, 12205 Berlin,
- Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Bundesallee 100, 38716 Braunschweig und
- DMT – Gesellschaft für Forschung und Prüfung mbH, Fachstelle für Sicherheit – Prüfstelle für Grubenbewetterung, Franz-Fischer-Weg 61, 45307 Essen (Prüfstellensitz) Postanschrift: 44782 Essen.

Siehe auch Abschnitt 3.3 dieser Regeln.

7. Sind Lüftungsmaßnahmen nicht ausreichend, so daß gesundheitsschädliche Konzentrationen von Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben auftreten können, sind persönliche Schutzausrüstungen zu benutzen; siehe Abschnitt 5.5.

Ist die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre möglich, sind zusätzliche Explosionsschutzmaßnahmen erforderlich.

In solchen Fällen sind Schutzmaßnahmen entsprechend den "Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)" (ZH 1/10) erforderlich.

Arbeiten in Zone 0 (siehe EX-RL) sind zu vermeiden. Lassen sich jedoch Arbeiten in Zone 0 nicht ausschließen, dürfen diese nur von hierin besonders unterwiesenen Personen und nur mit Betriebsmitteln, Werkzeugen und persönlichen Schutzausrüstungen, die für Zone 0 zugelassen sind, durchgeführt werden.

Folgende Arbeiten sind z.B. in Zone 0 nicht auszuschließen:

- Abschöpfen von Resten brennbarer Flüssigkeiten aus Kraftstofftanks,
- Reinigen von Innenflächen zwecks Aufhebung der Explosionsgefahr,
- kurzfristige Inspektionsarbeiten in nicht völlig entleerten oder ungereinigten Behältern für brennbare Flüssigkeiten.

Anhang 3

Prüfumfang und Prüffristen

Einrichtung	zu prüfen sind	Prüffrist
Arbeits- und Schutzgerüste Dockgerüste Dockanlagen DIN 4420 Teil 1 Nr.9 Bild 19 in Verbindung mit § 2 VBG 1	alle Teile auf sicheren Zustand Standicherheit	vor Inbetriebnahme, nach längeren Arbeitspausen, nach Konstruktionsänderungen, nach außergewöhnlichen Einwirkungen durch den verantwortlichen Unternehmer
Explosionsschutz EX-RL Abschnitt E 1.3.3	Betriebsanlage als Ganzes	vor erster Inbetriebnahme, nach wesentlichen Änderungen, nach Reparaturen oder Umbauarbeiten und nach längeren Betriebsunterbrechungen durch Sachkundige oder Sachverständige
Elektrische Anlagen und Betriebsmittel VBG 4 § 5	alle elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ordnungsgemäßen Zustand	vor der ersten Inbetriebnahme, nach Änderungen oder Instandsetzung, in bestimmten Zeitabständen durch Elektrofachkräfte
Fahrzeuge VBG 12 § 36 Abs. 1 § 57 Abs. 1	Wirksamkeit der Betätigungs- und Sicherheitseinrichtungen alle Teile auf betriebssicheren Zustand	vor Beginn jeder Arbeitsschicht vom Fahrer nach Bedarf, mindestens jährlich durch Sachkundige
Fenster, Türen, Tore Richtlinien für kraftbetriebene Fenster, Türen, Tore (ZH 1/494) Abschnitt 6.1	alle Teile, einschließlich Fangvorrichtungen auf sicheren Zustand	vor der ersten Inbetriebnahme, mindestens jährlich durch Sachkundige
Feuerlöscher § 39 Abs. 3, § 43 Abs. 8 VBG 1 in Verbindung mit Regeln für die Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern (ZH 1/201)	alle Teile auf Funktionsfähigkeit	mindestens alle 2 Jahre durch Sachkundige

(Fortsetzung)

Einrichtung	zu prüfen sind	Prüffrist
Arbeiten mit Flüssigkeitsstrahlern VBG 87 § 23	alle Teile auf arbeitssicheren Zustand	vor der ersten Inbetriebnahme, nach Änderungen und Instandsetzungen, nach Betriebsunterbrechung von mehr als 6 Monaten mindestens jährlich durch Sachkundige
Flurförderzeuge (z.B. E.-Karren, Hubwagen, Gabelstapler) VBG 36	alle Teile	jährlich durch Sachkundige
Fahrerlose Flurförderzeuge Richtlinien für fahrerlose Flurförderzeuge (ZH 1/473) Abschnitt 21	alle Teile	jährlich durch Sachkundige
Gase VBG 61 § 22	Anlagen oder Anlagenabschnitte auf Dichtheit	vor Inbetriebnahme, nach Instandsetzungen und wesentlichen Änderungen durch Sachkundige
§ 24	Einrichtungen zur Vermeidung elektrostatischer Aufladungen in explosionsgefährdeten Räumen oder Bereichen auf ordnungsgemäßen Zustand	vor Inbetriebnahme, nach Bedarf, mindestens alle 3 Jahre durch Sachkundige
§ 25	Rohre für leichtentzündliche oder giftige Gase auf Dichtheit	vor Inbetriebnahme
§ 26	Absperreinrichtungen auf Gängigkeit	in angemessenen Zeitabständen
	Schläuche und Gelenkrohre für entzündliche oder giftige Gase auf Dichtheit und ordnungsgemäßen Zustand	vor Inbetriebnahme, durch Sachkundige, Schläuche außerdem nach Bedarf, mindestens halbjährlich, Gelenkrohre außerdem nach Bedarf, mindestens jährlich durch Sachkundige

(Fortsetzung)

Einrichtung	zu prüfen sind	Prüffrist
Gase VBG 61 § 26a	Gaswarngeräte nach VBG 61 § 4 Abs. 4 auf Funktionsfähigkeit	vor Inbetriebnahme durch BAM, PTB oder Prüfstelle für Grubenbewetterung der DMT-Gesellschaft für Forschung und Prüfung mbH, mindestens jährlich durch Sachkundige
Hebebühnen VBG 14 § 39	Zustand der Bauteile und Einrichtungen auf Voll- ständigkeit und Wirksam- keit der Sicherheits- einrichtungen	mindestens jährlich durch Sachkundige
§§ 38, 40	alle Teile	vor der ersten Inbetrieb- nahme, nach Umbauten oder wesentlichen Instand- setzungen durch Sachverständige
Krane VBG 9 § 25 Abs. 1 § 26 Abs. 1	bei kraftbetriebenen Kra- nen und Kranen mit einer Tragfähigkeit von mehr als 1000 kg: alle Teile des Krans bzw. der Katze ein- schließlich der Kranfahr- bahn und der Tragmittel	vor der ersten Inbetrieb- nahme nach wesentlichen Ände- rungen durch Sachverständige
§ 26 Abs. 1	alle Teile des Krans bzw. der Katze einschließlich der Kranfahrbahn und der Tragmittel	mindestens jährlich durch Sachkundige
§ 26 Abs. 1	bei Turmdrehkränen: alle Teile des Krans bzw. der Katze einschließlich der Kranfahrbahn und der Tragmittel	nach jeder Aufstellung, nach jedem Umrüsten, mindestens jährlich durch Sachkundige
§ 26 Abs. 2	bei ortsveränderlichen kraftbetriebenen Kranen, die an ihrem jeweiligen Standort auf- und ab- gebaut werden: alle Teile des Krans bzw. der Katze einschließlich der Kranfahrbahn und der Tragmittel	mindestens alle 4 Jahre durch Sachverständige

(Fortsetzung)

Einrichtung	zu prüfen sind	Prüffrist
Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb VBG 9a §§ 39, 40 § 41 § 40 Abs. 2	Lastaufnahmemittel: Sicht- und Funktionsprüfung Lastaufnahmeeinrichtungen: Sicht- und Funktionsprüfung Lastaufnahmeeinrichtungen: außerordentliche Prüfung Rundstahlketten als Anschlagmittel: Prüfung auf Reißfreiheit	vor der ersten Inbetriebnahme durch Sachkundige nach Bedarf mindestens jährlich durch Sachkundige nach Schadensfällen, nach Instandsetzungsarbeiten durch Sachkundige bei jeder dritten Prüfung durch Sachkundige
Leitern und Tritte VBG 74 § 16 Abs. 1 Betriebsfremde Leitern und Tritte § 16 Abs. 2 Mechanische Leitern § 17	alle Teile auf ordnungsgemäßen Zustand alle Teile auf Eignung und Beschaffenheit alle Teile auf ordnungsgemäßen Zustand	in angemessenen Zeitabständen vor der Benutzung nach Bedarf, mindestens jedoch einmal jährlich durch einen Sachkundigen
Lösemittel-Reinigungseinrichtungen Richtlinien für Lösemittel-Reinigungseinrichtungen (ZH 1/562) Abschnitt 6	alle Teile auf arbeits-sicheren Zustand	nach Bedarf, mindestens jährlich durch Sachkundige
Luftfahrt VBG 78 § 88 § 89	Bodengeräte und Einrichtungen der Luftfahrt auf betriebssicheren Zustand Bodengeräte und Einrichtungen der Luftfahrt mit Hubeinrichtungen mit mehr als 2,0 m Hubhöhe oder die dafür bestimmt sind, daß Personen auf dem Lastaufnahmemittel mitfahren oder sich darunter aufhalten	nach Bedarf, mindestens jährlich durch Sachkundige vor der ersten Inbetriebnahme, nach wesentlichen Änderungen durch Sachverständige

(Fortsetzung)

Einrichtung	zu prüfen sind	Prüffrist
Schleifmaschinen VBG 7n6 § 7 Abs. 2 und 7 Lagereinrichtungen § 13b Abs. 2	Schleifkörper a) Klangprobe b) 5 min Probelauf (ausgenommen: Kleinstschleifkörper bis 50 mm Ø und handbetriebene Schleifkörper) Großschleifkörper (> 1000 mm Ø) 60 min Probelauf Absauganlage mit Anzeigegerät	vor jedem Aufspannen nach jedem Aufspannen nach dem Aufspannen, vor der ersten Inbetriebnahme, nach Umbauten und Veränderungen durch Sachkundige
Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren VBG 15 § 49	trockene und nasse Gebrauchsstellenvorlagen auf Sicherheit gegen Gasrücktritt und auf Dichtheit	jährlich durch Sachkundige
Staubbrände und Staubexplosionen beim Schleifen, Bürsten und Polieren von Aluminium und seine Legierungen Richtlinien zur Vermeidung der Gefahren von – (ZH 1/32) Abschnitt 6.1	alle Anlagenteile auf vorschriftsmäßigen Zustand gemäß Abschnitten 4.2.2, 4.3.2, 4.4, 4.5.3 bis 4.5.6 und 4.7.1 bis 4.7.4	vor der ersten Inbetriebnahme durch Sachkundige
Winden, Hub- und Zuggeräte VBG 8 § 23	alle Winden, Hub- und Zuggeräte einschließlich Tragkonstruktion und Seilblöcken	vor der ersten Inbetriebnahme, nach wesentlichen Änderungen nach Bedarf, mindestens jährlich durch Sachkundigen
Atemschutz ZH 1/701 Abschnitt 8.7	Atemanschluß auf Funktion und Dichtheit Filter auf Ablegereife	Umfang der Prüfungen und Prüffristen siehe Abschnitt 8.7 der "Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten" (ZH 1/701)
Sauerstoff VBG 62 § 47	Sauerstoffführende Anlagen und Anlagenteile auf Dichtheit	vor der ersten Inbetriebnahme und nach Instandsetzungen durch Sachkundige

Anhang 4

Vorschriften und Regeln

Nachstehend sind die insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften und Regeln zusammengestellt; siehe auch Abschnitt 3.2:

1. Gesetze/Verordnungen

(Bezugsquelle: Buchhandel
und
Carl Heymanns Verlag KG
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln)

Gesetz über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallgesetz – AbfG) mit zugehörigen Verordnungen zum Abfallgesetz,

Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) (ZH 1/525) mit zugehörigen Arbeitsstätten-Richtlinien (ASR),

Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) (ZH 1/220) mit zugehörigen Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS),

Verordnung über Druckbehälter, Druckgasbehälter und Füllanlagen (Druckbehälterverordnung – DruckbehV) (ZH 1/400) mit zugehörigen Technischen Regeln Druckbehälter (TRB), Technischen Regeln Druckgase (TRG),

Verordnung über Aufzugsanlagen (Aufzugsverordnung – AufzV) (ZH 1/4) mit zugehörigen Technischen Regeln für Aufzüge (TRA),

Verordnung für elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Räumen (ElexV) (ZH 1/309),

Verordnung über Anlagen zur Lagerung, Abfüllung und Beförderung brennbarer Flüssigkeiten zu Lande (Verordnung über brennbare Flüssigkeiten – VbF) (ZH 1/75.1) mit zugehörigen Technischen Regeln für brennbare Flüssigkeiten (TRbF),

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG),

Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes,

Verordnung über die Gefährlichkeitsmerkmale von Stoffen und Zubereitungen nach dem Chemikaliengesetz (ChemG Gefährlichkeitsmerkmale-V).

2. Unfallverhütungsvorschriften

(Bezugsquelle: Berufsgenossenschaft
oder
Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln)

Allgemeine Vorschriften (VBG 1),

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (VBG 4),

Kraftbetriebene Arbeitsmittel (VBG 5),

Winden, Hub- und Zuggeräte (VBG 8),

Krane (VBG 9),
Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb (VBG 9a),
Schienenbahnen (VBG 11),
Fahrzeuge (VBG 12),
Flurförderzeuge (VBG 36),
Hebebühnen (VBG 14),
Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren (VBG 15),
Verdichter (VBG 16),
Verwendung von Flüssiggas (VBG 21),
Verarbeiten von Beschichtungsstoffen (VBG 23),
Trockner für Beschichtungsstoffe (VBG 24),
Bagger, Lader, Planiergeräte, Schürfgeräte und Spezialmaschinen des Erdbaus
(Erdbaumaschinen) (VBG 40),
Sauerstoff (VBG 62),
Leitern und Tritte (VBG 74),
Luftfahrt (VBG 78),
Arbeiten mit Flüssigkeitsstrahlern (VBG 87),
Arbeitsmedizinische Vorsorge (VBG 100),
Erste Hilfe (VBG 109),
Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen (VBG 113),
Gesundheitsgefährlicher mineralischer Staub (VBG 119),
Lärm (VBG 121),
Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (VBG 125).

3. Berufsgenossenschaftliche Richtlinien, Sicherheitsregeln und Merkblätter

(Bezugsquelle: Berufsgenossenschaft
oder
Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln)

Richtlinien für die Vermeidung der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit
Beispielsammlung – Explosionsschutz-Richtlinien – (EX-RL) (ZH 1/10),

Richtlinien für Arbeiten in Behältern und engen Räumen (ZH 1/77),

Richtlinien für die Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen
(Richtlinien "Statische Elektrizität") (ZH 1/200),

Richtlinien für Flüssigkeitsstrahler (Spritzgeräte) (ZH 1/406),

Richtlinien für die Verwendung von Flüssiggas (ZH 1/455),

Richtlinien für kraftbetätigte Fenster, Türen und Tore (ZH 1/494),

Richtlinien für Einrichtungen zum Reinigen von Werkstücken mit Lösemitteln (ZH 1/562),

Regeln für die Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern (ZH 1/201),

Sicherheitsregeln für elektrostatisches Versprühen von brennbaren flüssigen Beschichtungsstoffen mit Handsprüheinrichtungen (ZH 1/250),
Sicherheitsregeln für elektrostatisches Versprühen von brennbaren flüssigen Beschichtungsstoffen mit ortsfesten Sprühanlagen (ZH 1/251),
Sicherheitsregeln für elektrostatisches Versprühen von brennbaren Beschichtungspulvern mit Handsprüheinrichtungen (ZH 1/443),
Sicherheitsregeln für elektrostatisches Versprühen von brennbaren Beschichtungspulvern mit ortsfesten Sprühanlagen (ZH 1/444),
Sicherheitsregeln für die Fahrzeug-Instandhaltung (ZH 1/454),
Merkblatt: Lösemittel (ZH 1/319),
Merkblatt für Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr (ZH 1/571),
Regeln für den Einsatz von Schutzkleidung (ZH 1/700),
Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten (ZH 1/701),
Regeln für den Einsatz von Fußschutz (ZH 1/702),
Regeln für den Einsatz von Augen- und Gesichtsschutz (ZH 1/703),
Regeln für den Einsatz von Industrie-Schutzhelmen (ZH 1/704),
Regeln für den Einsatz von Gehörschützern (ZH 1/705),
Regeln für den Einsatz von Schutzhandschuhen (ZH 1/706),
Regeln für den Einsatz von Hautschutz (ZH 1/708),
Regeln für den Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz (ZH 1/709),
Regeln für den Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen zum Halten und Retten (ZH 1/710).
Merkblatt für Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr (ZH 1/571),

4. DIN-Normen

(Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH,
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin)

DIN 18 202	Toleranzen im Hochbau; Bauwerke,
DIN 30 711 Teil 1	Warnkleidung aus Textilien, flexiblen Flächengebilden mit Deckschicht aus Kunststoff; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung,
DIN 30 711 Teil 2	Warnkleidung aus Textilien, flexiblen Flächengebilden ohne Deckschicht aus Kunststoff; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung.

5. VDE-Bestimmungen

(Bezugsquelle: VDE-Verlag GmbH, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin)	
EN 50 014/ 50 020/ DIN VDE 0170/0171 Teile 1 bis 7	Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche,
DIN VDE 0100	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; ...
Teil 410	...; Schutzmaßnahmen; Schutz gegen gefährliche Körperströme,
Teil 430	...; Schutzmaßnahmen; Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom,
Teil 706	...; Leitfähige Bereiche mit begrenzter Bewegungsfreiheit,
Teil 720	...; Feuergefährdete Betriebsstätten,
Teil 737	...; Feuchte und nasse Bereiche und Räume; Anlagen im Freien,
DIN VDE 0105 Teil 9	Betrieb von Starkstromanlagen; Zusatzfestlegungen für explosionsgefährdete Bereiche,
DIN VDE 0165	Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen,
EN 60 529/ DIN VDE 0470 Teil 1	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code),
DIN VDE 0510	VDE-Bestimmungen für Akkumulatoren und Batterieanlagen,
DIN VDE 0711 Teil 208	Leuchten; Teil 2: Besondere Anforderungen; Hauptabschnitt Acht: Handleuchten; Deutsche Fassung EN 60 598-2-8:1989.