

Unfallverhütungsvorschriften der HOLZ-BERUFGENOSSENSCHAFT

Trockner für Beschichtungsstoffe (BGV D 24, bisherige VBG 24)

vom 1. Oktober 1990
in der Fassung des Zweiten Nachtrags
vom 1. Januar 1997
mit Durchführungsanweisungen*
vom Januar 1993



HBG
Holz-Berufsgenossenschaft

* Durchführungsanweisungen geben vornehmlich an, wie die in den Unfallverhütungsvorschriften normierten Schutzziele erreicht werden können. Sie schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in technischen Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben können. Durchführungsanweisungen enthalten darüber hinaus weitere Erläuterungen zu Unfallverhütungsvorschriften. 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.

Inhaltsverzeichnis	Seite		Seite
I. Geltungsbereich		IV. Betrieb	
§ 1 Geltungsbereich	5	A. Gemeinsame Bestimmungen	
II. Begriffsbestimmungen		§ 23 Betriebsanweisung, Beschickungsanweisung	42
§ 2 Begriffsbestimmungen.....	7	§ 24 Beschicken von Trocknern	44
III. Bau und Ausrüstung		§ 25 Elektrostatische Erdung	44
A. Gemeinsame Bestimmungen		§ 26 Warneinrichtungen	45
§ 3 Allgemeines	12	B. Besondere Bestimmungen	
§ 4 Kennzeichnung.....	14	§ 27 Trocknung von Nitrolacken	46
§ 5 Betriebsanleitung.....	14	§ 28 Kammertrockner	46
§ 6 Explosionsschutz.....	16	§ 29 Reinigung	48
§ 7 Elektrostatische Aufladungen.....	20	§ 30 Brandschutz	48
§ 8 Technische Lüftung	20	§ 31 Anzeigepflicht	49
§ 9 Abgas-, Abluftleitungen	23	V. Prüfung	
§ 10 Einbauten	24	§ 32 Prüfung.....	50
§ 11 Beheizung	24	VI. Ordnungswidrigkeiten	
§ 12 Abdichtungen, Wärmedämmung.....	27	§ 33 Ordnungswidrigkeiten.....	53
§ 13 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel.....	28	VII. Übergangs- und Ausführungsbestimmungen	
§ 14 Sicherheits-, Meß- und Regeleinrichtungen.....	30	§ 34 Kammertrockner mit natürlicher Belüftung.....	54
§ 15 Temperaturregelung, Temperaturbegrenzung.....	30	§ 35 Allgemeine Ausnahme für Trockner mit technischer Lüftung.....	54
§ 16 Gaswarneinrichtungen, Sauerstoffwarn- einrichtungen.....	33	VIII. Inkrafttreten	
§ 17 Verlassen von Trocknern	35	§ 36 Inkrafttreten	55
B. Besondere Bestimmungen für Kammertrockner		Anhang: Bezugsquellenverzeichnis.....	56
§ 18 Drosselklappen.....	36	Stichwortverzeichnis	57
C. Besondere Bestimmungen für Durchlaufrockner			
§ 19 Drosselklappen.....	37		
§ 20 Auftrageeinrichtungen, Transporteinrichtungen.....	39		
D. Besondere Bestimmungen für Aufstellungsbereiche			
§ 21 Fußböden	40		
§ 22 Raumlüftung	41		

I. Geltungsbereich

§ 1

Geltungsbereich

(1) Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt für Trockner, in denen während der Trocknung von flüssigen Beschichtungsstoffen explosionsfähige Atmosphäre entstehen oder vorhanden sein kann, sowie ihre Aufstellungsbereiche.

(2) Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt nicht für

1. die Trocknung mit ortsbeweglichen, offenen Infrarotstrahlern,
2. das Trocknen von Beschichtungsstoffen (Druckfarben) in Durchlauf Trocknern von Druckmaschinen für Papier und ähnliche Stoffe.

(3) Für elektrisch beheizte Trockner mit natürlicher Lüftung und einem Gesamtdampfraum bis 120 Liter, über die eine Prüfbescheinigung einer anerkannten Prüfstelle vorliegt, daß ihre elektrischen Betriebsmittel in Bereichen betrieben werden dürfen, in denen explosionsfähige Atmosphäre in gefahrdrohender Menge auftreten kann, gelten nicht die §§ 3 bis 20 des Abschnittes III "Bau und Ausrüstung".

Durchführungsanweisungen

Zu § 1 Abs. 1:

Soweit bei der Trocknung dieser Beschichtungsstoffe im Trockner eine explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann, besteht die Möglichkeit der Entzündung, z. B. an erhitzten Oberflächen, glühenden Heizkörpern, Strahlern oder durch Funken und Flammen. Die Ansammlung von Lackrückständen, Kondensationsprodukten oder von gasförmigen Crack-Produkten bildet zusätzlich eine Gefährdung.

Siehe auch

- DIN 55 945 "Beschichtungsstoffe (Lacke, Anstrichstoffe und ähnliche Stoffe); Begriffe"
- VDMA 24 367 "Oberflächentechnik; Maschinen und Anlagen für Oberflächentechnik; Aufbau, Begriffe".

Beschichtungsstoffe kommen auch beim Imprägnieren und Kaschieren zum Einsatz.

Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt beim Trocknen von lösemittelhaltigen Klebstoffen, soweit diese zum Verarbeiten von Flock verwendet werden.

Soweit Trockner mit anderen Anlagen verkettet werden, erfordert dies ein Abstimmen der Sicherheitsmaßnahmen.

Für das Verarbeiten von flüssigen Beschichtungsstoffen, die Gefahrstoffe enthalten, gilt die UVV "Verarbeiten von Beschichtungsstoffen" (VBG 23).

Zu § 1 Abs. 2 Nr. 1:

Siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 6 Abs. 1 UVV "Verarbeiten von Beschichtungsstoffen" (VBG 23).

Zu § 1 Abs. 3:

Dies gilt für Trockner, für die eine Baumusterprüfbescheinigung nach § 8 Abs. 1 der Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Räumen

- der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, Braunschweig oder
- einer sonstigen Prüfstelle, die nach Artikel 14 der Richtlinie 76/117/EWG der Kommission der Europäischen Gemeinschaften mitgeteilt worden ist,

vorliegt.

Die Hinweise für Errichtung und Betrieb in der Prüfbescheinigung sind zu beachten, insbesondere DIN VDE 0165 "Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen".

Derartig geprüfte Kammertrockner haben eine vergleichbare Sicherheit, die durch von dieser Unfallverhütungsvorschrift zum Teil abweichende Maßnahmen gewährleistet ist.

II. Gemeinsame Bestimmungen

§ 2

Begriffsbestimmungen

(1) **Trockner** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind Einrichtungen zur Trocknung von flüssigen Beschichtungsstoffen.

(2) **Trocknung** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift umfaßt das Verdampfen von Lösemitteln aus Beschichtungsstoffen und das Übergehen eines flüssigen Beschichtungsstoffes in den festen Zustand.

(3) **Kammertrockner** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind geschlossene Trockner mit chargenweiser Beschickung.

(4) **Durchlauftrockner** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind Trockner mit durchlaufender Beschickung.

(5) **Höchstzulässige Lösemittelmenge** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist die Lösemittelmenge die je Kammertrocknerfüllung bei völlig geöffneter Abluftdrosselklappe und bei jeweiliger Trocknungstemperatur eingebracht werden darf.

(6) **Höchstzulässiger Lösemitteldurchsatz** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist die sich für einen Durchlauftrockner aus dem Mindestabluft-Volumenstrom ergebende höchstzulässige Lösemittelmenge pro Zeiteinheit bei jeweiliger Trocknungstemperatur.

(7) **Höchstzulässige Lösemitteldampfkonzentration** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist die Lösemitteldampfkonzentration im Gesamtdampfraum des Trockners, die aus sicherheitstechnischen Gründen nicht überschritten werden darf.

(8) **Trocknungstemperatur** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist die Lufttemperatur, bei der der jeweilige Beschichtungsstoff getrocknet wird. Bei Infrarot-Beheizung ist die Trocknungstemperatur die am Abluftaustritt gemessene Ablufttemperatur zuzüglich 50 °C.

(9) **Gesamtdampfraum** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist der gesamte Raum innerhalb des Trockners, in dem Lösemitteldämpfe vorhanden sein können. Der Gesamtdampfraum schließt die Umluftführung ein und endet am Abluftstutzen des Trockners.

(10) **Nutzraum** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist der Teil des Gesamtdampfraumes, der das zu trocknende Gut aufnimmt.

(11) **Mindestabluftvolumenstrom** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist der bei allen bestimmungsgemäßen Betriebsverhältnissen noch zu gewährleistende Abluftvolumenstrom.

(12) **Formlacktrocknung** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist die Trocknung von Formüberzugsstoffen mit brennbaren Trägerflüssigkeiten.

(13) **Tränkharztrocknung** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist die Trocknung von mit Tränkharz getränkten Gütern.

(14) **Grenztemperatur** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist das 0,8fache der Zündtemperatur in Grad Celsius.

(15) **Entzündungstemperatur** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist die niedrigste Temperatur, bei der an dem unbeschichteten oder beschichteten Gut oder an der Beschickungseinrichtung Verbrennungerscheinungen auftreten können.

(16) **Hauptverdampfungszeit** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist die Zeit, während der bei Kammertrocknern der berechnete Abluft-Volumenstrom nicht gedrosselt werden darf, weil die Hauptmenge der Lösemittel verdampft und abgeführt wird.

(17) **Explosionsfähige Atmosphäre** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift umfaßt explosionsfähige Gemische von Lösemitteldämpfen mit Luft einschließlich üblicher Beimengungen.

Durchführungsanweisungen

Zu § 2 Abs. 1:

Zu den Trocknern zählen auch Trocknungskabinen und kombinierte Spritz- und Trocknungskabinen im Trocknungsbetrieb.

Bei Trocknern unterscheidet man zwischen

- Kammertrocknern,
- Durchlaufrocknern.

Die Energieübertragung erfolgt z. B. durch

- Konvektion,
- Strahlung
- oder
- durch Kombination von beiden.

Siehe auch VDMA-Einheitsblatt 24 384 "Oberflächentechnik; Lacktrockner; Ausführungsbeispiele in schematischer Darstellung".

Trocknungsräume, Abdunststrecken und Abdunstplätze nach UVV "Verarbeiten von Beschichtungsstoffen" (VBG 23) zählen nicht als Trockner. Sie können aber Aufstellungsräume von Trocknern sein; siehe hierzu § 22.

Zu § 2 Abs. 2:

Das Übergehen eines flüssigen Beschichtungsstoffes in den festen Zustand wird auch als Gelieren, Durchhärtung und Durchtrocknung bezeichnet.

Zu § 2 Abs. 3:

Kammertrockner werden auch Schrank- oder Standtrockner genannt.

Zu den Kammertrocknern zählen auch Labortrockner, soweit in ihnen flüssige Beschichtungsstoffe (Lacke) getrocknet werden. Siehe auch

- "Richtlinien für Laboratorien" (ZH 1/119),
- DIN 12 880 Teil 1 "Elektrische Laborgeräte; Wärmeschränke; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen, Allgemeine technische Anforderungen",
- E DIN VDE 0411 Teil 100 "Messen, Steuern, Regeln; Sicherheitsbestimmungen für elektrisch betriebene Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte; Allgemeine Anforderungen".

Für Kammertrockner mit natürlicher Belüftung, die vor Inkrafttreten dieser Unfallverhütungsvorschrift in Betrieb waren, sind die Übergangs- und Ausführungsbestimmungen in § 34 zu beachten.

Zu § 2 Abs. 4:

Durchlaufrockner für flache Güter oder von Rollen ablaufendes Gut werden als Flachbahntrockner bezeichnet.

Zu § 2 Abs. 7:

Die jeweils zulässigen Grenzwerte der Lösemitteldampfkonzentration (höchstzulässige Lösemitteldampfkonzentration) sind den Durchführungsanweisungen zu § 6 Nr. 1 und § 6 Nr. 2 zu entnehmen.

Hinsichtlich Begriff "Grenzwert" siehe DIN 40 200 "Nennwert, Grenzwert, Bemessungswert, Bemessungsdaten; Begriffe".

Zu § 2 Abs. 9:

Der Gesamtdampfraum umfaßt nicht nachgeschaltete Einrichtungen zur Nachbehandlung der Abluft, z. B. Thermische Nachverbrennungsanlagen (TNV-Anlagen).

Zu § 2 Abs. 12:

Formlacke sind Formüberzugstoffe für Gießereiformen und -kerne. Die brennbaren Trägerflüssigkeiten werden auch als Alkoholschichten bezeichnet. Die Trocknungszeiten sind bei der Formlacktrocknung länger als bei der Trocknung oberflächenlackierter Güter, da hierbei die Lösemittel größere Wege bis zur Oberfläche (Größenordnung Millimeter bis Zentimeter) zurücklegen als beim Trocknen oberflächenlackierter Güter (Größenordnung Mikrometer).

Siehe auch UVV "Gießereien" (VBG 32).

Zu § 2 Abs. 13:

Getränkte Güter sind z. B. Wicklungen für elektrische Geräte. Die Trocknungszeiten sind bei getränkten Gütern wesentlich länger als bei beschichteten Gütern, da hierbei die Lösemittel wesentlich größere Wege bis zur Oberfläche (Größenordnung Zentimeter) zurücklegen müssen als beim Trocknen beschichteter Güter (Größenordnung Mikrometer).

Zu § 2 Abs. 14:

Die Zündtemperatur wird nach DIN 51 794 "Prüfung von Mineralölkohlenwasserstoffen; Bestimmung der Zündtemperatur" ermittelt.

Zu § 2 Abs. 15:

Die Entzündungstemperatur ist eine Kenngröße für brennbare feste Stoffe, wie Holz, Papier, Textil, Leder oder anderes Trägermaterial, sowie deren Beschichtung.

Verbrennungserscheinungen sind Flammen, Glimmen, Pyrolyse. Entzündungstemperaturen können erfragt werden bei der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Abt. 4, Unter den Eichen 87, 12203 Berlin.

Zu § 2 Abs. 16:

Siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 28 Abs. 1.

Zu § 2 Abs. 17:

Der Begriff "Explosionsfähige Atmosphäre" setzt voraus, daß atmosphärische Bedingungen vorliegen. Als solche gelten Gesamtdrucke von 0,8 bar bis 1,1 bar und Gemischtemperaturen von - 20 °C bis + 60 °C. Als übliche Beimengung ist Feuchte zu verstehen.

Im Falle der Trocknung von Beschichtungsstoffen liegen die auftretenden Lösemitteldämpfe nicht in dem Temperaturbereich, für den die in Tabellenwerken enthaltenen Kenngrößen gelten. Dies gilt insbesondere für die untere Explosionsgrenze, für die deshalb entsprechend der jeweiligen Trocknungstemperatur eine Korrektur erforderlich ist.

Siehe auch "Richtlinien für die Vermeidung der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung – Explosionsschutz-Richtlinien – (EX-RL)" (ZH 1/10) und DIN VDE 0165 "Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen".

III. Bau und Ausrüstung

A. Gemeinsame Bestimmungen

§ 3

Allgemeines

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß Trockner und ihre Aufstellungsbereiche entsprechend den Bestimmungen dieses Abschnittes III beschaffen sind.

(2) Für Trockner, die unter den Anwendungsbereich der Richtlinie des Rates vom 14. Juni 1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen (89/392/EWG), zuletzt geändert durch die Richtlinie des Rates vom 20. Juni 1991 (91/368/EWG), und der Richtlinie des Rates vom 30. November 1989 über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung von Arbeitsmitteln durch Arbeitnehmer bei der Arbeit (89/655/EWG) fallen, gelten die folgenden Bestimmungen.

(3) Für Trockner, die unter den Anwendungsbereich der Richtlinie 89/392/EWG fallen und nach dem 31. Dezember 1992 erstmals in Betrieb genommen werden, gelten anstatt der Beschaffenheitsanforderungen dieses Abschnittes die Beschaffenheitsanforderungen des Anhangs I der Richtlinie. Der Unternehmer darf diese Maschinen erstmals nur in Betrieb nehmen, wenn ihre Übereinstimmung mit den Bestimmungen der Richtlinie durch eine EG-Konformitätserklärung nach Anhang II sowie das EG-Zeichen nach Anhang III der Richtlinie nachgewiesen ist.

(4) Absatz 3 gilt nicht für Trockner, die den Anforderungen dieses Abschnittes entsprechen und bis zum 31. Dezember 1994 in den Verkehr gebracht worden sind.

(5) Trockner, die nicht unter Absatz 3 fallen, müssen spätestens am 1. Januar 1997 mindestens den Anforderungen der Richtlinie 89/655/EWG entsprechen.

Durchführungsanweisung

Zu § 3 Abs. 3:

Beschaffenheitsanforderungen enthalten die Bestimmungen der §§ 4, 5, 6 Satz 1, §§ 7 bis 20.

§ 4

Kennzeichnung

An Trocknern müssen folgende Angaben in deutscher Sprache deutlich erkennbar und dauerhaft angebracht sein:

1. An allen Trocknern:
 - Hersteller oder Lieferer,
 - Typ, Baujahr und Herstellnummer,
 - höchste Trocknungstemperatur in Grad Celsius (Nenntemperatur),
 - Mindestabluft-Volumenstrom bei 20 °C in m³/h unter Berücksichtigung der Strömungswiderstände im Trockner und in den Luftleitungen,
 - Hinweis: "Höchstzulässige Lösemittelmengen: Siehe Betriebsanleitung".
2. An Trocknern nach § 6 Nr. 2 zusätzlich:
 - höchstmögliche Heizflächentemperatur in Grad Celsius.
3. An Kammertrocknern zusätzlich:
 - Nutzraum in m³
 - Gesamtdampfraum in m³.

§ 5

Betriebsanleitung

(1) Für jeden Trockner muß eine Betriebsanleitung in deutscher Sprache vorhanden sein, die alle erforderlichen sicherheitstechnischen Angaben für die bestimmungsgemäße Verwendung enthält.

(2) Für Kammertrockner muß die Betriebsanleitung für jeden einstellbaren Betriebszustand Angaben über die höchstzulässige Lösemittelmenge enthalten.

(3) Für Durchlauftrockner muß die Betriebsanleitung Angaben über den höchstzulässigen Lösemitteldurchsatz enthalten.

(4) Für Trockner nach § 6 Nr. 3 muß die Betriebsanleitung Angaben über die höchstzulässige Sauerstoffkonzentration bei der höchsten Trocknungstemperatur enthalten.

Durchführungsanweisungen

Zu § 5 Abs. 1:

Erforderliche sicherheitstechnische Angaben sind z. B. Hinweise auf bzw. für

- Einrichtungen mit Schutzfunktion und Hilfseinrichtungen,
- sicherheitsgerechtes Transportieren,
- Aufstellen (z. B. Fundamentpläne, Flächenbedarf),
- Betätigen,
- Rüsten,
- Beheben von Störungen (z. B. Schaltpläne für alle verwendeten Energien mit Beschreibung).

Siehe auch DIN V 8418 "Benutzerinformation; Hinweise für die Erstellung".

Zu § 5 Abs. 2:

Hinsichtlich der höchstzulässigen Lösemittelmengen bei der Formlack-trocknung siehe § 28 Abs. 3.

Hinsichtlich der höchstzulässigen Lösemittelmengen bei der Tränkharz-trocknung siehe § 28 Abs. 4.

§ 6

Explosionsschutz

Von Trocknern darf keine Gefahr durch Explosionen ausgehen. Das wird insbesondere erreicht durch

1. technische Lüftung, die eine Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre bei allen Betriebszuständen verhindert,
2. technische Lüftung und zusätzliche Maßnahmen, die die Zündung von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre verhindern, wenn die Bildung von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre durch technische Lüftung allein nicht sicher verhindert werden kann,
3. Inertisierung, die die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre bei allen Betriebszuständen verhindert
oder
4. Maßnahmen, die die Auswirkung einer im Inneren des Trockners ablaufenden Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken.

Durchführungsanweisungen

Zu § 6 Nr. 1:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn

- eine technische Lüftung vorhanden ist, die entsprechend den Festlegungen der "Grundsätze für die Lüftungstechnische Berechnung von Kammertrocknern und Durchlauftrocknern" (ZH 1/169) berechnet und für ungünstigste Betriebsbedingungen, z. B. erfahrungsgemäß auftretende Betriebsstörungen, ausgelegt ist
und
- ein Überschreiten der höchstzulässigen Lösemittelmenge bei der Beschickung verhindert ist.

Deshalb darf die Lösemitteldampfkonzentration im Trockner und in den angeschlossenen luftführenden Leitungen betriebsmäßig einen Grenzwert von

- 50 % der unteren Explosionsgrenze (UEG) des verwendeten Lösemittels
- oder
- 20 g/m³ (bei 20 °C), wenn die UEG des verwendeten Lösemittels nicht bekannt ist,

nicht überschreiten.

Dieser Grenzwert darf bis zu 75 % der UEG oder 30 g/m³ (bei 20 °C) angehoben werden, wenn

- zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen getroffen sind
- und
- die Erhöhung des Grenzwertes von einer anerkannten Prüfstelle für unbedenklich erklärt wird.

Dabei ist die Temperaturabhängigkeit der UEG zu beachten.

Untere Explosionsgrenze (auch Zündgrenze genannt) ist der untere Grenzwert (UEG) der Konzentration eines brennbaren Stoffes in einem Gemisch von Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben mit Luft, in dem sich nach dem Zünden eine von der Zündquelle unabhängige Flamme gerade nicht mehr selbständig fortpflanzen kann.

Als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme gilt z. B. die Kombination der entsprechend den Festlegungen der "Grundsätze für die Lüftungstechnische Berechnung von Kammertrocknern und Durchlauftrocknern" (ZH 1/169) berechneten technischen Lüftung mit einer Überwachung der Lösemitteldampf-Konzentration durch Meßgeräte (Gaswarngeräte; siehe § 16).

Anerkannte Prüfstellen sind z. B.

- Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Abt. 4, Unter den Eichen 87, 12203 Berlin,
- Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Abt. 3, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig.

Zu § 6 Nr. 2:

Diese Forderung ist für elektrisch beheizte Trockner, bei denen der Nutzraum oder Gesamtdampfraum als explosionsgefährdeter Bereich Zone 1 einzustufen ist, erfüllt, wenn eine Prüfbescheinigung gemäß § 1 Abs. 3 vorliegt.

Trotz Auslegung der Lüftung entsprechend den Festlegungen der "Grundsätze für die Lüftungstechnische Berechnung von Kammertrocknern und Durchlauftrocknern" (ZH 1/169) und bestimmungsgemäßer Beschickung kann in Durchlauftrocknern unter bestimmten Bedingungen gefährliche explosionsfähige Atmosphäre entstehen. Dies ist der Fall, wenn durch Störungen an vorgeschalteten Auftrageeinrichtungen, z. B. beim Abheben der Raketel oder bei Vergrößerung des Walzenspaltes, soviel Beschickungsstoff aufgetragen wird, daß die höchstzulässige Lösemittelmenge überschritten wird.

Die Forderung nach Vermeidung der Zündung im Hinblick auf mögliche Betriebsstörungen ist für Durchlauftrockner erfüllt, wenn

1. für die Berechnung der Lüftung 50 % der UEG des verwendeten Lösemittels zugrunde gelegt werden und im Gesamtdampfraum des Trockners Schutzmaßnahmen nach den Anforderungen der Zone 1 getroffen sind,
2. für die Berechnung der Lüftung 25 % der UEG des verwendeten Lösemittels zugrunde gelegt werden und im Nutzraum des Trockners Schutzmaßnahmen nach den Anforderungen der Zone 2 getroffen sind.

Dabei ist die Temperaturabhängigkeit der UEG zu beachten.

Zonen: Explosionsgefährdete Bereiche werden nach der Wahrscheinlichkeit des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen eingeteilt; siehe "Explosionsschutz-Richtlinien" (ZH 1/10) und DIN VDE 0165.

Im Bereich Zone 1 darf die Temperatur der Heizflächen die Grenztemperatur nicht überschreiten. Im Bereich Zone 2 darf die Temperatur höchstens die Zündtemperatur erreichen.

Die Zündtemperatur eines brennbaren Gases oder einer brennbaren Flüssigkeit ist die in einer vorgeschriebenen Versuchsanordnung ermittelte niedrigste Temperatur einer erhitzten Wand, bei der sich das zündwilligste Gas-Luft- oder Dampf-Luft-Gemisch gerade noch entzünden läßt.

Die Zündtemperatur gestattet, brennbare Gase und Dämpfe nach ihrer Entzündbarkeit an erhitzten Wänden in Temperaturklassen einzuteilen.

Festlegung und Anwendung der Temperaturklassen siehe DIN VDE 0165 "Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen".

Die Berechnung berücksichtigt auch die Betriebszustände "An- und Abfahren" von Durchlauftrocknern.

Siehe auch "Sicherheitsregeln für Durchlauftrockner von Druck- und Papierverarbeitungsmaschinen" (ZH 1/19).

Zu § 6 Nr. 3:

Die entsprechende Sicherheit gegen das Auftreten gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre wird erreicht, wenn Trockner in geschlossener Bauweise ausgeführt sind und der Volumengehalt des Sauerstoffes im Gemisch auch bei Betriebsstörungen einen bestimmten Wert nicht überschreitet. Dieser Grenzwert liegt bei Trocknungstemperaturen bis zu 150 °C bei 8 % Sauerstoff. Bei Trocknungstemperaturen über 150 °C ist dieser Grenzwert im Einvernehmen mit der

- Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Abt. 4, Unter den Eichen 87, 12203 Berlin,
- Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB), Abt. 3, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig

festzulegen.

Für die Einstellung der Inertisierungsanlage ist ein ausreichender Sicherheitsabstand von diesem Grenzwert einzuhalten. Siehe Abschnitt E 1.2.2 der "Explosionsschutz-Richtlinien" (ZH 1/10).

Hinsichtlich der Überwachung der Sauerstoffkonzentration siehe auch § 16.

Zu § 6 Nr. 4:

Hinsichtlich der Maßnahmen siehe Abschnitt E 3 der "Explosionsschutz-Richtlinien" (ZH 1/10).

§ 7

Elektrostatische Aufladungen

In Trocknern nach § 6 Nr. 2 müssen gefährliche elektrostatische Aufladungen durch konstruktive Maßnahmen vermieden sein.

Durchführungsanweisung

Zu § 7:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn Maßnahmen nach Abschnitt 6 und gegebenenfalls in Anlehnung an die in Abschnitt 7.4.3 der "Richtlinien für die Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen (Richtlinien "Statische Elektrizität")" (ZH 1/200) genannten durchgeführt sind.

§ 8

Technische Lüftung

(1) Im Gesamtdampfraum von Trocknern nach § 6 Nr. 1 und 2 muß eine wirksame technische Lüftung vorhanden sein.

(2) Trockner müssen so gebaut sein, daß Lösemittel oder andere gesundheitsgefährliche Stoffe aus dem Trockner nicht in Arbeitsräume gelangen können, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist.

(3) Umluftvolumenströme, die für den Explosionsschutz von Bedeutung sind, und Abluftvolumenströme müssen überwacht werden. Anstelle der Abluft kann auch die Frischluft überwacht werden.

(4) Wird der Mindestluftvolumenstrom unterschritten oder die höchstzulässige Lösemitteldampfkonzentration erreicht, so muß eine Warneinrichtung dieses akustisch und optisch deutlich wahrnehmbar anzeigen und die Beheizung sich selbsttätig abschalten.

(5) Die Abschaltung der Beheizung nach Absatz 4 ist nicht erforderlich, wenn bei Beheizung mit einem Wärmeträger die Temperatur der Heizflächen auch bei Betriebsstörung die Grenztemperatur nicht überschreiten kann.

(6) Das Betätigen einer Not-Befehlseinrichtung darf nicht zum Unterbrechen des Abluft- oder Umluftvolumenstromes führen, wenn durch das Unterbrechen die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre zu erwarten ist.

Durchführungsanweisungen

Zu § 8 Abs. 1:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn die entsprechend den Festlegungen der "Grundsätze für die Lüftungstechnische Berechnung von Kammertrocknern und Durchlauftrocknern" (ZH 1/169) berechneten Mindestabluft-Volumenströme eingehalten sind und alle Bereiche im Trockner von Frischluft oder Umluft so gespült werden, daß die höchstzulässige Lösemitteldampfkonzentration gemäß Durchführungsanweisungen zu § 6 Nr. 1 oder 2 auch bei ungünstigen Betriebsbedingungen nicht überschritten wird.

Als ungünstige Betriebsbedingung gilt beispielsweise das Beschicken mit großräumigem Gut.

Überschreitet bei Kammertrocknern das Volumen der eingebrachten Werkstücke, ihrer Horden, Transportmittel usw. 10 % des Nutzraumes, so muß es bei der Errechnung des Gesamtdampfraumes abgezogen werden. Gesamtdampfraum siehe § 2 Abs. 9, Nutzraum siehe § 2 Abs. 10.

Zu § 8 Abs. 2:

Diese Forderung ist für Durchlauftrockner erfüllt, wenn während des Betriebes an Stellen, an denen der Trockner über nicht verschließbare Öffnungen mit dem Arbeitsraum in Verbindung steht, stets ein geringer Unterdruck herrscht.

Nicht verschließbare Öffnungen sind z. B. Ein- oder Auslauföffnungen.

Die Forderung nach Unterdruck gilt nicht für inertisierte Trockner nach § 6 Nr. 3.

Zu § 8 Abs. 3:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn Strömungswächter oder Gaswarneinrichtungen zur Überwachung eingesetzt werden.

Geeignet als Strömungswächter sind z. B. Differenzdruckmesser, Staudruckmesser.

Für Kammertrockner ist diese Forderung erfüllt, wenn während der Hauptverdampfungszeit der Mindestabluft-Volumenstrom durch Strömungswächter überwacht wird. Nach der Hauptverdampfungszeit genügt eine elektrische Verriegelung der Beheizung mit dem Einschaltzustand des Ventilator-motors. Der Ventilator-motor ist gegen Überlast und gegen Kurzschluß zu schützen, z. B. durch geeignete Überstrom-Schutzeinrichtungen.

Siehe auch Abschnitt 6.1.4 DIN VDE 0165 und DIN VDE 0660 Teil 104 "Schaltgeräte; Niederspannungs-Schaltgeräte, Niederspannungs-Motorstarter, Wechselstrom-Motorstarter bis 1000 V zum direkten Einschalten".

Die Wirksamkeit der Volumenstrom-Überwachung kann vor dem Einschalten der Lüftung durch eine geeignete Schaltung, z. B. Ruhelage-Überwachung des Strömungswächters, überprüft werden. Unter der Ruhelage-Überwachung versteht man eine Schaltungsanordnung, bei welcher der Ruhezustand eines elektrischen Kontaktes überprüft wird, bevor er aktiviert wird.

Durchlauftrockner siehe auch §§ 20 und 21.

Zu § 8 Abs. 4:

Hinsichtlich der bei Durchlauftrocknern zusätzlich erforderlichen Abschaltungen für Auftrage- und Transporteinrichtungen siehe § 20 Abs. 2 und 3.

Zulässige Lösemitteldampfkonzentration siehe § 2 Abs. 7.

Zu § 8 Abs. 5:

Wärmeträger sind z. B. Heißwasser, Dampf, Öl.

§ 9

Abgas-, Abluftleitungen

(1) Leitungen für Abluft und Abgase der Beheizung von Trocknern müssen aus nicht brennbarem Material bestehen und so verlegt sein, daß Gase und Dämpfe gefahrlos abgeführt, Ablagerungen möglichst vermieden werden und eine Reinigung leicht möglich ist.

(2) An Leitungen für Abgase und Abluft an Trocknern nach § 6 Nr. 2 müssen Maßnahmen gegen Flammenrückschlag aus nachgeschalteten Einrichtungen getroffen sein.

Durchführungsanweisungen

Zu § 9 Abs. 1:

Diese Forderung schließt ein, daß die Abluft aus dem Gesamtdampfraum in Schornsteine nur abgeleitet werden darf, wenn diese keine Verbindung mit Feuerstätten oder anderen Arbeitsräumen haben, in Entlüftungsschächte nur, wenn diese gegen andere Arbeitsräume feuerbeständig abgetrennt sind.

Ablagerungen können auftreten z. B. an scharfen Querschnitts- oder Richtungsänderungen.

Die Reinigung der Leitungen wird z. B. leicht möglich durch den Einbau von Reinigungsklappen oder einfache Ausbaumöglichkeit der Leitungen.

Siehe DIN 4102 "Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Baustoffe".

Zu § 9 Abs. 2:

Nachgeschaltete Einrichtungen können z. B. sein:

- Thermische Nachverbrennungsanlagen (TNV-Anlagen),
- Aktivkohle-Reinigungsanlagen,
- Wärmerückgewinnungssysteme.

§ 10

Einbauten

(1) Tropfschalen und Tropfbleche dürfen die Luftführung im Nutzraum nicht stören. Sie müssen sich leicht reinigen oder auswechseln lassen.

(2) Holzroste oder andere Einrichtungen aus Holz oder sonstigen brennbaren Stoffen dürfen im Nutzraum nur eingebaut sein, wenn die Entzündungstemperatur dieser brennbaren Stoffe unterschritten bleibt.

§ 11

Beheizung

(1) Die Beheizung des Trockners darf nur wirksam werden können, wenn seine technische Lüftung in Betrieb ist.

(2) Ein Wiedereinschalten der Heizung nach einer selbsttätigen Abschaltung aufgrund einer Betriebsstörung darf nur von Hand möglich sein.

(3) Besteht die Gefahr der Entzündung des Gutes an den Heizflächen, müssen zur Vermeidung dieser Entzündung Maßnahmen getroffen sein, die ein Berühren des Gutes mit den Heizflächen verhindern.

(4) Trockner müssen so ausgeführt sein, daß Beschichtungsstoffe auf Heizflächen nicht auftröpfen können.

(5) Übersteigt in Trocknern nach § 6 Nr. 2 die Heizflächentemperatur die Grenztemperatur, darf kein explosionsfähiges Lösemitteldampf-Luft-Gemisch an die Heizflächen gelangen können.

(6) Strahlungsheizungen in Trocknern nach § 6 Nr. 2 müssen zusätzlich zu Absatz 5 bei Ausfall der Frischluft oder bei Stillstand der Transporteinrichtung selbsttätig abgeschaltet werden.

(7) Wenn gefährliche explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann, muß an Durchlauftrocknern der Ausfall der Gesamtbeheizung oder der Beheizung einer Trocknerzone durch eine Warneinrichtung akustisch und optisch deutlich wahrnehmbar angezeigt werden.

(8) Beheizungseinrichtungen mit Gas- oder Ölbrennern müssen zum Beobachten und Reinigen leicht zugänglich sein.

Durchführungsanweisungen

Zu § 11 Abs. 1:

Anforderungen an Beheizungseinrichtungen siehe

- DIN 4787 Teil 1 "Zerstäubungsbrenner; Begriffe, Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung",
- DIN 4787 Teil 2 "Zerstäubungsbrenner; Flammenüberwachungseinrichtungen, Flammenwächter und Feuerungsautomaten, Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung",
- DIN 4788 Teil 2 "Gasbrenner; Gasbrenner mit Gebläse, Begriffe Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung".

Zu § 11 Abs. 3:

Geeignete Maßnahmen sind z. B. das Anbringen von Leit- oder Abweiblechen.

Siehe auch § 10 Abs. 1.

Zu § 11 Abs. 4:

Diese Forderung ist erfüllt z. B. durch den Einbau von Tropfschalen oder entsprechende Anordnung der Heizflächen.

Siehe auch § 10 Abs. 1.

Zu § 11 Abs. 5:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn die Heizflächen von Frischluft solange umspült werden, bis die Heizflächentemperatur unter die Grenztemperatur abgesunken ist. Erst danach darf die Frischluftzufuhr aussetzen oder abgeschaltet werden können. Ist dies sichergestellt, ist bei Trocknern nach § 6 Nr. 2 eine Heizung in explosionsgeschützter Ausführung nicht erforderlich; diese Beheizung gilt als Beheizung mit Heizflächentemperaturen unterhalb der Grenztemperatur (siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 6 Nr. 2).

Zu § 11 Abs. 7:

Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre kann z. B. entstehen, wenn bei Ausfall der Beheizung einer Trocknerzone die Verdampfung in Bereiche verlagert wird, deren Lüftung dafür nicht ausgelegt ist.

§ 12

Abdichtungen, Wärmedämmung

(1) Das Eindringen von Lösemitteldämpfen in die Wärmedämmung von Trocknern muß verhindert sein.

(2) Material für die Wärmedämmung muß mindestens schwer entflammbar sein und darf unter Betriebsbedingungen seine Eigenschaften nicht verlieren.

(3) An Trocknern müssen - soweit betriebstechnisch möglich - Einrichtungen gegen Gefahren durch Verbrennen vorhanden sein.

Durchführungsanweisungen

Zu § 12 Abs. 1:

Mit dem Eindringen von Lösemitteldämpfen ist auch an Durchführungen zu rechnen.

Zu § 12 Abs. 2:

Geeignetes Dämm-Material ist z. B. Mineralwolle, keramisches Fasermaterial. Siehe auch DIN 4102 "Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Baustoffe".

Zu § 12 Abs. 3:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn ein Schutz gegen Berühren heißer Oberflächen, die bei bestimmungsgemäßer Verwendung berührt werden müssen oder können, vorhanden ist.

Gefahren durch Verbrennen bestehen im allgemeinen bei festen Körpern mit Oberflächentemperatur über 60 °C.

Hinweise und Orientierungsdaten, unter welchen Bedingungen das Berühren einer heißen Oberfläche eine thermische Belastung darstellt, gibt DIN EN 563 "Sicherheit von Maschinen; Temperaturen berührbarer Oberflächen; Ergonomische Daten zur Festlegung von Temperaturgrenzwerten für heiße Oberflächen; Deutsche Fassung prEN 563:1991".

§ 13

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel von Trocknern müssen dem Grad der Brand- oder Explosionsgefahr entsprechend so beschaffen sein, daß durch sie Brände nicht entstehen oder explosionsfähige Atmosphäre nicht gezündet werden kann.

Durchführungsanweisung

Zu § 13:

Diese Forderung ist in feuergefährdeten Bereichen erfüllt, wenn die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel nach Tabelle 1 DIN VDE 0100 Teil 720 "Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Feuergefährdete Betriebsstätten" gegen Staub geschützt sind. Besteht eine zusätzliche Gefährdung durch Wasser, sind die entsprechenden Schutzarten nach DIN 40 050 "IP-Schutzarten; Berührungs-, Fremdkörper- und Wasserschutz für elektrische Betriebsmittel" anzuwenden.

Zusätzlich gilt nach UVV "Verarbeiten von Beschichtungsstoffen" (VBG 23):

- Elektromotoren mindestens in Schutzart IP 44 "Schutz gegen kornförmige Fremdkörper und Schutz gegen Spritzwasser", die dazugehörigen Klemmkästen mindestens in Schutzart IP 54 "Schutz gegen schädliche Staubablagerungen und Schutz gegen Spritzwasser",
- Leuchten mindestens in Schutzart IP 54,

- belüftete Anschlußräume von Heizkörpern dürfen in Schutzart IP 20 "Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser größer als 12 mm (mittelgroße Fremdkörper), Fernhalten von Fingern oder ähnlichen Gegenständen; kein besonderer Wasserschutz" ausgeführt sein, wenn die Luft- und Kriechstrecken der stromführenden Teile der "doppelten Isolierung" entsprechen.

Für nicht feuergefährdete Bereiche, z. B. Labors entsprechend "Richtlinien für Laboratorien" (ZH 1/119), gelten für die Trockner die in den für sie gültigen Sicherheitsnormen angegebenen IP-Schutzarten nach DIN 40 050.

Für explosionsgefährdete Bereiche gilt:

- Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Räumen (ElexV),
- DIN VDE 0165 "Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen",
- DIN EN 50 014/ VDE 0170/0171 "Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche; Allgemeine Bestimmungen". Teil 1

Das Innere von Lacktrocknern nach § 6 Nr. 1 ist kein explosionsgefährdeter Bereich.

Für elektrisch beheizte Trockner gilt allgemein:

- DIN VDE 0721 "Industrielle Elektrowärmeanlagen",
- DIN 12 880 Teil 1 "Elektrische Laborgeräte; Wärmeschränke; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen, Allgemeine technische Anforderungen".
- E DIN VDE 0411 Teil 100 "Messen, Steuern, Regeln; Sicherheitsbestimmungen für elektrisch betriebene Meß, Steuer-, Regel- und Laborgeräte; Allgemeine Anforderungen".

Siehe auch

- DIN VDE 0100 Teil 720 "Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Feuergefährdete Betriebsstätten".

§ 14

Sicherheits-, Meß- und Regeleinrichtungen

Sicherheits-, Meß- und Regeleinrichtungen müssen leicht zugänglich, auswechselbar angebracht und sowohl gegen Verschmutzung als auch gegen Beschädigung geschützt sein.

Durchführungsanweisung

Zu § 14:

Anforderungen an Steuerungen siehe § 15 UVV "Kraftbetriebene Arbeitsmittel" (VBG 5).

§ 15

Temperaturregelung, Temperaturbegrenzung

(1) Trockner müssen mit einem von außen ablesbaren Temperaturanzeiger für die Trocknungstemperatur ausgerüstet sein.

(2) Abweichend von Absatz 1 darf bei infrarotbeheizten Trocknern die Temperatur der Abluft beim Austritt aus dem Nutzraum angezeigt werden.

(3) Trockner nach § 6 Nr. 1 müssen mit einer Temperaturbegrenzungseinrichtung ausgerüstet sein, die bei Versagen der Temperaturregeleinrichtung oder bei Überschreiten der Entzündungstemperatur die Beheizung bei Erreichen der höchsten Trocknungstemperatur bleibend abschaltet. Die Abschalttemperatur der Temperaturbegrenzungseinrichtung muß in der Betriebsanleitung angegeben sein.

(4) Trockner nach § 6 Nr. 2 müssen mit Temperaturbegrenzungseinrichtungen ausgerüstet sein, die eine Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre durch Überschreiten der Grenztemperatur verhindern.

(5) Temperaturregelung und Temperaturbegrenzung müssen unabhängig voneinander sein.

(6) Der Sollbereich des Temperaturreglers darf bei

1. Trocknern nach § 6 Nr. 1 die Entzündungstemperatur im Nutzraum,
2. Trocknern nach § 6 Nr. 2 die Grenztemperatur im Gesamtdampfraum oder Nutzraum

nicht erreichen.

(7) Das Ansprechen des Temperaturbegrenzers muß durch eine Warn- einrichtung akustisch und optisch deutlich wahrnehmbar angezeigt werden.

(8) Die Temperaturbegrenzung ist nicht erforderlich, wenn bei Beheizung mit einem Wärmeträger die höchstzulässige Trocknungstemperatur auch bei Betriebsstörung nicht überschritten werden kann.

(9) Trockner für mit Nitrolacken beschichtete Güter müssen mit Einrichtungen ausgerüstet sein, die eine Überschreitung der Oberflächentemperatur am Trocknungsgut von 130 °C verhindern. Abweichungen hiervon sind nur zulässig, wenn ein Gutachten einer anerkannten Prüfstelle eine höhere Oberflächentemperatur für unbedenklich erklärt.

Durchführungsanweisungen

Zu § 15 Abs. 2:

Siehe auch § 2 Abs. 8.

Zu § 15 Abs. 3:

Entzündungstemperatur siehe § 2 Abs. 15.

Diese Forderung ist bei Gütern mit unterschiedlichen Entzündungstemperaturen erfüllt durch Verwendung von Temperaturwählbegrenzungseinrichtungen, die auch die Funktion der Temperaturbegrenzungseinrichtung übernehmen.

Die Temperaturbegrenzungseinrichtungen sind vom Betreiber entsprechend den Abschalttemperaturen in der Betriebsanleitung des Herstellers einzustellen.

Bei Trocknern nach § 6 Nr. 1 ist der Explosionsschutz bereits allein durch technische Lüftung, berechnet nach den "Grundsätzen für die lüftungstechnische Berechnung von Kammertrocknern und Durchlauf Trocknern" (ZH 1/169), sichergestellt. Das Innere dieser Trockner ist somit kein explosionsgefährdeter Bereich. Die Begrenzung der Trocknungstemperatur ist hier eine reine Brandschutzmaßnahme.

Siehe hierzu auch § 30 Abs. 3.

Zu § 15 Abs. 4:

Hinsichtlich Grenztemperatur im Bereich der Zone 1 oder Zone 2 siehe § 11 Abs. 5 und Durchführungsanweisungen zu § 6 Nr. 2.

Diese Forderung ist für Durchlauf Trockner erfüllt, wenn der Temperaturbegrenzer die Temperatur

1. im Bereich der Zone 1 an der heißesten Stelle des Gesamtdampfraumes,
2. im Bereich der Zone 2 im Nutzraum

überwacht.

Zu § 15 Abs. 5:

Hinsichtlich der Anforderungen an Temperaturbegrenzer siehe auch

- DIN VDE 0721 "Industrielle Elektrowärmeanlagen",
- DIN 3440 "Temperaturregel- und -begrenzungseinrichtungen für Wärmeerzeugungsanlagen; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung",
- DIN 12 880 Teil 1 "Elektrische Laborgeräte; Wärmeschränke; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen, Allgemeine technische Anforderungen",

- E DIN VDE 0411 "Messen, Steuern, Regeln; Sicherheitsbestimmungen Teil 100 für elektrisch betriebene Meß, Steuer-, Regel- und Laborgeräte; Allgemeine Anforderungen".

Zu § 15 Abs. 6:

Hinsichtlich Grenztemperatur im Bereich der Zone 1 oder Zone 2 siehe § 11 Abs. 5 und Durchführungsanweisungen zu § 6 Nr. 2.

Zu § 15 Abs. 9:

Die Forderung des Satzes 1 ist durch den Einsatz von Temperaturbegrenzern erfüllt. Diese Forderung gilt auch für bereits trockene Nitrolackschichten.

Als Nitrolacke und Nitro-Kombinationslacke im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift gelten alle Lacke und sonstigen Beschichtungstoffe, die mehr als 5 % Nitrozellulose enthalten, bezogen auf den Festkörpermassenanteil.

Anerkannte Prüfstelle ist z. B. die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Abt. 4, Unter den Eichen 87, 12203 Berlin.

§ 16

Gaswarneinrichtungen, Sauerstoffwarneinrichtungen

(1) In Trocknern, in denen die Lösemitteldampfkonzentration durch Gaswarneinrichtungen überwacht wird, müssen die Meßsonden so installiert sein, daß rechtzeitig vor dem Entstehen gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre gewarnt wird.

(2) In Trocknern nach § 6 Nr. 3 muß die Sauerstoffkonzentration durch Sauerstoffwarneinrichtungen überwacht werden. Die Meßsonden müssen so installiert sein, daß rechtzeitig vor dem Entstehen einer unzulässig hohen Sauerstoffkonzentration gewarnt wird.

(3) Bei Trocknern, in denen die Lösemitteldampfkonzentration durch Gaswarngeräte überwacht wird, und bei Trocknern nach § 6 Nr. 3 müssen bei Überschreitung der höchstzulässigen Lösemitteldampfkonzentration oder Sauerstoffkonzentration eine akustisch und optisch deutlich wahrnehmbare Warnung abgegeben und erforderliche Notfunktionen ausgelöst werden.

(4) Gas- und Sauerstoffwarneinrichtungen müssen für die Anwendung in Trocknern geeignet sein. Die Eignung muß von einer anerkannten Prüfstelle aufgrund einer Prüfung auf Funktionsfähigkeit für die vorgesehenen Einsatzbedingungen geprüft und bescheinigt sein.

Durchführungsanweisungen

Zu § 16 Abs. 1 und 2:

Zur Erfüllung dieser Forderung ist es zweckmäßig, daß eine ausreichende Zahl von Meßöffnungen für die Installation der Meßsonden vorhanden ist.

Zu § 16 Abs. 3:

Erforderliche Notfunktionen bei Überschreitung der höchstzulässigen Lösemitteldampfkonzentration sind z. B. Unterbrechung des Beschichtungsvorganges (der Lösemittelzufuhr), Abschaltung der Transporteinrichtung oder zusätzliche Lüftungsmaßnahmen (Erhöhung des Luftvolumenstromes).

Erforderliche Notfunktionen bei Überschreitung der höchstzulässigen Sauerstoffkonzentration bei inertisierten Trocknern sind z. B. Unterbrechung des Beschichtungsvorganges, Abschaltung der Transporteinrichtung und Verschließen der Schleusenzonen mittels Schieber oder sofortiges Fluten des Trockners mit einer ausreichenden Inertgasmenge.

Zu § 16 Abs. 4:

Diese Forderung schließt ein, daß

- Gas- und Sauerstoffwarneinrichtungen die Meßwerte selbsttätig so erfassen, daß der zeitliche Verlauf der Lösemitteldampf-Luft-Konzentration oder der Sauerstoff-Konzentration feststellbar ist,
- jeweils nur eine Meßstelle an einen Meßgrößenaufnehmer angeschlossen ist und die Messung kontinuierlich erfolgt.

Anerkannte Prüfstellen sind z. B.:

- Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) Abt. 4, Unter den Eichen 87, 12203 Berlin,
- Prüfstelle für Grubenbewetterung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse, Herner Straße 43-45, 44787 Bochum.

Bisher erteilte Prüfbescheinigungen (auch von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB)) behalten ihre Gültigkeit.

Siehe auch

- "Sicherheitsregeln für Anforderungen an ortsfeste Sauerstoff-Warneinrichtungen für den Explosionsschutz" (ZH 1/180),
- "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: Instandhaltung von ortsfesten Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz" (ZH 1/8.2),
- "Merkblatt: Einsatz von ortsfesten Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz" (ZH 1/8.3).

§ 17

Verlassen von Trocknern

Trockner, in die Personen hineingelangen können, müssen jederzeit ohne fremde Hilfe verlassen werden können.

B. Besondere Bestimmungen für Kammertrockner

§ 18

Drosselklappen

(1) Drosselklappen in der Frischluftzuführung und in den Abluftleitungen von Kammertrocknern müssen so ausgeführt sein, daß sie in geschlossener Stellung den Leitungsquerschnitt nicht völlig schließen. Der freie Querschnitt der Drosselklappen muß so bemessen sein, daß die höchstzulässige Lösemitteldampfkonzentration auch dann nicht überschritten wird, wenn nach der Hauptverdampfungszeit die Drosselklappen geschlossen werden.

(2) Drosselklappen in den Abluftleitungen von Kammertrocknern müssen sich beim Öffnen der Trocknertüren zwangsläufig öffnen und bei deren Schließen offenbleiben. Die Rückstellung kann von Hand oder mittels Automatik erfolgen.

(3) Die Stellung der Drosselklappen muß von außen erkennbar sein.

Durchführungsanweisungen

Zu § 18 Abs. 1:

In der Hauptverdampfungszeit wird ein Großteil der freizusetzenden Lösemitteldämpfe abgeführt. Nach der Hauptverdampfungszeit kann der Abluftvolumenstrom auf 25 % gedrosselt werden.

Zu § 18 Abs. 2:

Der Zwangslauf kann direkt (mechanisch), z. B. über Gestänge, oder durch selbstüberwachende Steuerung mittels Stellantrieb erfolgen.

Siehe auch § 15 UVV "Kraftbetriebene Arbeitsmittel" (VBG 5).

Zu § 18 Abs. 3:

Diese Forderung gilt nicht für zusätzliche Absperrklappen, die ausschließlich zum Absperrn nicht in Betrieb befindlicher Kammertrockner dienen.

C. Besondere Bestimmungen für Durchlauftrockner

§ 19

Drosselklappen

(1) Durchlauftrockner mit Drosselklappen in der Zu- und Abluftleitung und mit nicht schließbaren Restöffnungen dürfen nur so betrieben werden können, daß der ermittelte Mindestabluftvolumenstrom auch bei voll zugefahrenen Drosselklappen sichergestellt ist.

(2) Durchlauftrockner mit völlig schließbaren Drosselklappen in der Zu- und Abluftleitung ohne Restöffnungen müssen durch eine Gaswarnanlage überwacht werden, die bei Überschreiten der höchstzulässigen Lösemitteldampfkonzentration einen Alarm und erforderliche Notfunktionen auslöst.

(3) Drosselklappen von Durchlauftrocknern müssen für den jeweiligen Betriebszustand einstellbar sein.

(4) Können infolge von Störungen an geregelten Drosselklappen Explosionsgefahren entstehen, müssen zusätzliche steuerungstechnische Maßnahmen getroffen sein.

(5) Durchlauftrockner ohne Drosselklappen in der Zu- und Abluftleitung dürfen nur so betrieben werden können, daß der ermittelte Mindestabluftvolumenstrom im normalen störungsfreien Betrieb sichergestellt ist.

Durchführungsanweisungen

Zu § 19 Abs. 1:

Unter nicht schließbaren Restöffnungen sind z. B. Bypass- oder Drosselklappenkonstruktionen zu verstehen, bei denen der Leitungsquerschnitt sich nicht völlig verschließen läßt.

Der Mindestabluf-Volumenstrom ist entsprechend den Festlegungen der "Grundsätze für die Lüftungstechnische Berechnung von Kammertrocknern und Durchlauftrocknern" (ZH 1/169) zu ermitteln.

Diese Forderung gilt nicht für zusätzliche Absperrklappen, die ausschließlich zum Absperrn nicht in Betrieb befindlicher Durchlauftrockner dienen.

Zu § 19 Abs. 2:

Höchstzulässige Lösemitteldampfkonzentrationen siehe Durchführungsanweisungen zu § 6 Nr. 1 und zu § 6 Nr. 2.

Erforderliche Notfunktionen siehe Durchführungsanweisungen zu § 16 Abs. 3.

Zu § 19 Abs. 3:

Diese Forderung ist auch erfüllt, wenn die Drosselklappen gesteuert oder geregelt werden. Entscheidend ist, daß der freie Mindestquerschnitt eingehalten ist und nicht, z. B. durch verstellbare Schrauben, verkleinert werden kann.

Zu § 19 Abs. 4:

Diese Forderung ist erfüllt z. B. durch Verwendung von Steuerungen in Mehrfachauslegung (auch prinzipverschieden) oder selbstüberwachend.

Siehe auch § 15 UVV "Kraftbetriebene Arbeitsmittel" (VBG 5).

Zu § 19 Abs. 5:

Der Mindestabluft-Volumenstrom ist entsprechend den Festlegungen der "Grundsätze für die Lüftungstechnische Berechnung von Kammertrocknern und Durchlauftrocknern" (ZH 1/169) zu ermitteln.

§ 20

Auftrageeinrichtungen, Transporteinrichtungen

(1) Automatische Auftrageeinrichtungen in Verbindung mit Durchlauftrocknern müssen so eingerichtet sein, daß an jeder Auftrageeinrichtung ein plötzliches unkontrolliertes Erhöhen der Auftragemenge verhindert ist und Lösemitteldämpfe, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist, nicht in den Aufstellungsraum austreten können.

(2) Transporteinrichtungen von Durchlauftrocknern dürfen nur eingeschaltet werden können, wenn die Mindestluftvolumenströme nicht unterschritten sind. Dies gilt nicht für das Einziehen unbeschichteten Gutes oder leerer Transporteinrichtungen.

(3) Wird ein Mindestluftvolumenstrom unterschritten, muß der Auftragevorgang selbsttätig unterbrochen oder die Transporteinrichtung selbsttätig abgeschaltet werden. Ein zunächst eingeleiteter Langsamgang ist zulässig, wenn dadurch keine Gefahren auftreten können.

Durchführungsanweisungen

Zu § 20 Abs. 1:

Ein plötzliches Erhöhen der Auftragemenge kann z. B. nicht eintreten, wenn beim Walzenauftrag die Dosierspalteinstellung mit Hilfe eines Schneckengetriebes erfolgt.

Zu § 20 Abs. 3:

Die Bestimmung des § 8 Abs. 6 bleibt hiervon unberührt.

D. Besondere Bestimmungen für Aufstellungsbereiche

§ 21

Fußböden

(1) Fußböden im Aufstellungsbereich der Trockner müssen aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen.

(2) Fußböden müssen in der Nähe von betriebsmäßig zugänglichen Öffnungen der Trockner nach § 6 Nr. 2 elektrostatisch leitfähig sein, wenn das beschichtete Gut oder freiwerdende Lösemitteldämpfe durch Entladungen statischer Elektrizität entzündet werden können.

Durchführungsanweisungen

Zu § 21 Abs. 1:

In den meisten Fällen wird ein Umkreis von 2,5 m um den Trockner ausreichend sein.

Zu § 21 Abs. 2:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn im Abstand von 1 m um die betriebsmäßig zugänglichen Öffnungen Fußböden elektrostatisch leitfähig sind.

Siehe auch Abschnitt 6.4 der Richtlinien "Statische Elektrizität" (ZH 1/200).

§ 22

Raumlüftung

(1) In Aufstellungsräumen von Trocknern muß genügender Luftausgleich sichergestellt sein.

(2) Die vom Trockner angesaugte Raumluft soll möglichst frei von Lösemitteldämpfen sein.

Durchführungsanweisungen

Zu § 22 Abs. 1:

Siehe auch §§ 5 und 14 UVV "Verarbeiten von Beschichtungsstoffen" (VBG 23).

Zu § 22 Abs. 2:

Besonders im Hinblick auf die Vortrocknung abgestellter beschichteter Güter soll der Aufstellungsraum der Trockner ausreichend belüftet sein.

Können Lösemitteldämpfe z. B. aus der vorgeschalteten Auftrageinrichtung durch den Trockner angesaugt werden, so sind diese Lösemittelmengen bei der Berechnung entsprechend den Festlegungen der "Grundsätze für die Lüftungstechnische Berechnung von Kammertrocknern und Durchlauftrocknern" (ZH 1/169) zu berücksichtigen.

IV. Betrieb

A. Gemeinsame Bestimmungen

§ 23

Betriebsanweisung, Beschickungsanweisung

(1) Der Unternehmer hat unter Berücksichtigung der Betriebsanleitung und entsprechend den betrieblichen Gegebenheiten für jeden Trockner eine Betriebsanweisung in verständlicher Form und in der Sprache der Versicherten zu erstellen. Die Betriebsanweisung muß insbesondere Hinweise enthalten, welche Maßnahmen bei Betriebsstörungen durchzuführen sind.

(2) Der Unternehmer hat für jeden Trockner in Abhängigkeit vom Gut eine Anweisung über die höchstzulässige Beschickung (Beschickungsanweisung) aufzustellen.

(3) Der Unternehmer hat die Betriebsanweisung und die Beschickungsanweisung in der Nähe des Trockners in geeigneter Weise bekanntzumachen.

(4) Die Versicherten haben die Betriebsanweisung und Beschickungsanweisung zu beachten.

Durchführungsanweisungen

Zu § 23 Abs. 1:

Betriebsanleitung siehe auch § 5 und DIN V 8418 "Benutzerinformation; Hinweise für die Erstellung".

Störungen sind z. B. Überschreiten der Grenzkonzentration, Transportstörung, Bahnriß.

Betriebsanweisungen enthalten z. B. Angaben über

- verwendete Lösemittel,
- höchstzulässige Lösemittelmengen für jeden Betriebszustand,
- höchstzulässige Durchlaufgeschwindigkeit,
- höchstzulässiger Lösemitteldurchsatz ($G_{\text{max-zul}}$ (kg/h)), (bei Durchlauf Trocknern unter Berücksichtigung der Dosierspaltein-
stellung),
- Trocknungstemperatur (Umlufttemperatur),
- an Gaswarn- und Sauerstoffwarneinrichtungen einzustellende Alarmschwelle,
- Gefahren durch die eingesetzten Stoffe oder Zubereitungen und erforderliche Schutzmaßnahmen,
- Maßnahmen bei Betriebsstörungen,
- Schutzmaßnahmen beim Begehen von Trocknern,
- Angaben zur Instandhaltung.

Bei Instandhaltungsarbeiten siehe auch Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 555 "Betriebsanweisungen und Unterweisungen nach § 20 GefStoffV" und "Richtlinien für Arbeiten in Behältern und engen Räumen" (ZH 1/77) und Broschüre "Sicherheit durch Betriebsanweisungen" (ZH 1/172).

Hinsichtlich zu beachtender Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche und werdende oder stillende Mütter siehe § 26 Gefahrstoffverordnung und § 22 Jugendarbeitsschutzgesetz.

Zu § 23 Abs. 2:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn die Beschickungsanweisung die höchstzulässige Lösemittelmenge jeweils unter Berücksichtigung von Größe und Anzahl der zu trocknenden Teile, der Taktfolge und der beschichteten Oberfläche nennt.

§ 24

Beschicken von Trocknern

- (1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß
 - Trockner nach § 6 Nr. 1 und 2 nur beschickt werden, wenn die technische Lüftung in Betrieb ist,
und
 - die technische Lüftung solange in Betrieb bleibt, bis die Trocknung beendet ist.
- (2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß
 - Trockner nach § 6 Nr. 3 nur beschickt werden, wenn die Trockner ausreichend inertisiert sind,
und
 - die Inertisierung solange aufrechterhalten wird, bis die Trocknung beendet ist.

§ 25

Elektrostatische Erdung

- (1) Der Unternehmer hat den Versicherten, die in explosionsgefährdete Bereiche hineingreifen müssen, elektrostatisch leitfähige Fußbekleidung zur Verfügung zu stellen.
- (2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß Fußböden nach § 21 Abs. 2 elektrostatisch leitfähig bleiben.
- (3) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß Fußböden nach § 21 Abs. 2 nur mit elektrostatisch leitfähigen Materialien abgedeckt werden.

Durchführungsanweisungen

Zu § 25 Abs. 1:

Die Pflicht des Unternehmers, die Fußbekleidung in ordnungsgemäßem Zustand zu halten und die Pflicht der Versicherten, die Fußbekleidung zu benutzen, ergibt sich aus §§ 4 und 14 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

Siehe auch

- § 7 Abs. 2 dieser Unfallverhütungsvorschrift,
- § 17 UVV "Verarbeiten von Beschichtungsstoffen" (VBG 23),
- "Richtlinien für die Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen (Richtlinien "Statische Elektrizität")" (ZH 1/200),
- "Schutzschuh-Merkblatt" (ZH 1/187).

Zu § 25 Abs. 3:

Siehe Abschnitt 6.4 der "Richtlinien für die Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen (Richtlinien "Statische Elektrizität")" (ZH 1/200).

§ 26

Warneinrichtungen

Versicherte dürfen Trockner nicht weiter beschicken, wenn eine Warneinrichtung Gefahr signalisiert.

Durchführungsanweisung

Zu § 26:

Gefahren können z. B. sein

- Überschreiten der höchstzulässigen Lösemittelmenge,
- Ausfall der technischen Lüftung,
- Überschreiten der Trocknungstemperatur.

B. Besondere Bestimmungen

§ 27

Trocknung von Nitrolacken

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß die Trocknung von Nitrolacken nur in Trocknern durchgeführt wird, bei denen die Oberflächentemperatur am Trocknungsgut auf 130 °C begrenzt ist. Abweichungen hiervon sind nur zulässig, wenn ein Gutachten einer anerkannten Prüfstelle eine höhere Oberflächentemperatur für unbedenklich erklärt.

§ 28

Kammertrockner

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß während der Hauptverdampfungszeit die Drosselklappen der Luftleitungen von Kammertrocknern voll geöffnet sind.

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß bei Ausfall der technischen Lüftung die Türen von Kammertrocknern umgehend geöffnet werden.

(3) Werden Kammertrockner für Formlacktrocknung verwendet, darf der Unternehmer die Angaben nach § 5 Abs. 2 über die höchstzulässigen Lösemittelmengen für die Oberflächentrocknung bis zum 10fachen erhöhen.

(4) Werden Kammertrockner für Tränkhartzrocknung verwendet, darf der Unternehmer die Angaben nach § 5 Abs. 2 über die höchstzulässigen Lösemittelmengen für die Oberflächentrocknung bis zum 20fachen erhöhen.

Durchführungsanweisungen

Zu § 28 Abs. 1:

Die Hauptverdampfungszeit nach der Beschickung des angeheizten Kammertrockners beträgt mindestens

- 5 Minuten bei der Trocknung oberflächenbeschichteter Güter,
- 15 Minuten bei der Formlacktrocknung,
- 60 Minuten bei der Tränkhartzrocknung.

Wird der Trockner jedoch vor dem Anheizen beschickt, dann ist die Hauptverdampfungszeit gleich der Zeit bis zum Erreichen der Trocknungstemperatur. Bei der Formlacktrocknung ist die Hauptverdampfungszeit gleich der Zeit bis zum Erreichen der Trocknungstemperatur zuzüglich 5 Minuten. Bei der Tränkhartzrocknung ist die Hauptverdampfungszeit gleich der Zeit bis zum Erreichen der Trocknungstemperatur zuzüglich 30 Minuten. Eine kürzere Hauptverdampfungszeit ist zulässig, wenn sie von einer anerkannten Prüfstelle für unbedenklich erklärt wird.

Anerkannte Prüfstelle ist z. B. die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Unter den Eichen 87, 12203 Berlin.

Zu § 28 Abs. 2:

Der Ausfall der Lüftung wird durch eine Warneinrichtung nach § 8 Abs. 4 angezeigt.

§ 29

Reinigung

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß die inneren Teile von Trocknern einschließlich Tropfschalen, Tropfbleche und Abluftleitungen saubergehalten werden. Er hat dafür zu sorgen, daß Rückstände von Beschichtungsstoffen in angemessenen Zeitabständen beseitigt werden.

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß Filter für Zu- und Abluft in angemessenen Zeitabständen gereinigt werden.

Durchführungsanweisung

Zu § 29:

Unter "angemessenen Zeitabständen" ist ein von den Betriebsverhältnissen abhängiger Zeitraum zu verstehen. Bei ständigem Einsatz kann eine tägliche Reinigung oder Überprüfung erforderlich sein.

§ 30

Brandschutz

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß Nutzräume nur bestimmungsgemäß verwendet werden.

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß aus kombinierten Spritz- und Trocknungskabinen vor Beginn der Trocknung alle nicht zur Trocknung erforderlichen Gegenstände entfernt sind.

(3) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß Trockner von brennbaren Gegenständen und Stoffen freigehalten sind, wenn deren Entzündungstemperatur erreicht wird.

Durchführungsanweisungen

Zu § 30 Abs. 1:

Dies gilt insbesondere für das Anwärmen von Beschichtungsstoffen in Behältern.

Zu § 30 Abs. 2:

Für Beschichtungsarbeiten gilt die UVV "Verarbeiten von Beschichtungsstoffen" (VBG 23); die Lüftung von kombinierten Spritz- und Trocknungskabinen im Trocknungsbetrieb ist für Beschichtungsarbeiten nicht ausreichend.

Zu § 30 Abs. 3:

Diese Forderung schließt ein, daß brennbare Gegenstände und Stoffe auch nicht auf Trocknern abgestellt werden dürfen.

§ 31

Anzeigepflicht

Der Unternehmer hat jeden Brand und jede Explosion von Trocknern der Berufsgenossenschaft und der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde unverzüglich anzuzeigen.

Durchführungsanweisung

Zu § 31:

Dies gilt auch, wenn kein Personenschaden eingetreten ist, und dient der Unfallursachenforschung.

Zu den Explosionen gehören auch sogenannte Verpuffungen.

V. Prüfung

§ 32

Prüfung

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß Trockner und ihre Sicherheitseinrichtungen in angemessenen Zeitabständen, mindestens jedoch einmal jährlich, von einem Sachkundigen geprüft werden.

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß Gaswarneinrichtungen und Sauerstoffwarneinrichtungen nach den Angaben des Herstellers und den Anforderungen der Prüfbescheinigung von einem Sachkundigen auf Funktionsfähigkeit geprüft werden.

(3) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß über die Prüfungen nach den Absätzen 1 und 2 Nachweise geführt werden.

Durchführungsanweisungen

Zu § 32 Abs. 1:

Bei der Prüfung sind die Prüf- und Wartungsanleitungen der Hersteller zu beachten. Es ist besonders darauf zu achten, daß Strömungswächter durch Verschmutzung nicht unwirksam werden.

Es wird darauf hingewiesen, daß vor Begehen eines Trockners im Rahmen von Instandhaltungen oder Prüfungen wegen der möglichen Erstickungsgefahr gegebenenfalls die Sauerstoffkonzentration und der Kohlenmonoxid-Gehalt zu prüfen sind.

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

Sachkundiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Trockner für Beschichtungsstoffe bzw. Gas- oder Sauerstoffwarneinrichtungen hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvor-

schriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z. B. DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technischen Regeln anderer EG-Mitgliedstaaten) soweit vertraut ist, daß er den arbeitssicheren Zustand von Trocknern bzw. Gas- oder Sauerstoffwarneinrichtungen beurteilen kann. Diese Anforderungen können erfüllen z. B. die einschlägig erfahrenen Monteure der Herstellerfirmen sowie entsprechend ausgebildetes betriebszugehöriges Personal.

Zu § 32 Abs. 2:

Prüfbescheinigungen sind sicherheitstechnische Gutachten der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) oder Berichte über die Eignungsuntersuchung der Prüfstelle für Grubenbewetterung.

Siehe auch

- "Sicherheitsregeln für Anforderungen an Eigenschaften nicht ortsfester Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz" (ZH 1/8),
- "Grundsätze für die Prüfung der Funktionsfähigkeit nicht ortsfester Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz" (ZH 1/8.1),
- "Merkblatt: Instandhaltung von ortsfesten Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz" (ZH 1/8.2),
- "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),
- "Grundsätze für die Prüfung der Funktionsfähigkeit nicht ortsfester Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz" (ZH 1/108.1),
- "Merkblatt: Instandhaltung von nicht ortsfesten Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz" (ZH 1/108.2),
- "Sicherheitsregeln für Anforderungen an ortsfeste Sauerstoff-Warneinrichtungen für den Explosionsschutz" (ZH 1/180).

Zu § 32 Abs. 3:

Nachweise können in Form eines Prüfbuches oder über eine Dokumentation mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung geführt werden. Zusätzlich kann die Prüfung durch Plaketten sichtbar gemacht werden.

VI. Ordnungswidrigkeiten

§ 33

Ordnungswidrigkeiten

Ordnungswidrig im Sinne des § 209 Abs. 1 Nr. 1 Siebtes Buch Sozialgesetzbuch (SGB VII) handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig den Bestimmungen

- des § 3 Abs. 1 in Verbindung mit
 - § 3 Abs. 3 Satz 2,
 - §§ 4, 5, 6 Satz 1,
 - §§ 7, 8 Abs. 1, 3, 4, 6,
 - § 9 Abs. 2,
 - § 11 Abs. 1 bis 7,
 - § 12 Abs. 1 oder 2,
 - §§ 13, 15,
 - § 16 Abs. 3 oder 4,
 - §§ 17 bis 19
 - § 20 Abs. 1, 2 Satz 1, Abs. 3 Satz 1
- oder
- § 21,
- des § 23 Abs. 1 Satz 1, Abs. 2,
 - §§ 25 bis 27, 28 Abs. 1 oder 2,
 - § 29 Abs. 1 Satz 1,
 - § 30 Abs. 1, 2 oder 3
- oder
- § 32

zuwiderhandelt.

VII. Übergangs- und Ausführungsbestimmungen

§ 34

Übergangs- und Ausführungsbestimmungen

(1) Für Kammertrockner mit natürlicher Belüftung, die vor dem 1. Oktober 1990 in Betrieb waren, gelten folgende Bestimmungen nicht:

- § 4,
- § 8,
- § 11 Abs. 1, 2, 5 bis 7.

(2) Kammertrockner mit natürlicher Belüftung, die vor dem 1. Oktober 1990 in Betrieb waren, müssen spätestens am 1. Oktober 1995 außer Betrieb genommen werden.

Durchführungsanweisung

Zu § 34 Abs. 1:

Bei derartigen Kammertrocknern handelt es sich um geschlossene Trockner, die nur mit natürlicher Belüftung durch Wärmeartrieb arbeiten.

Hierzu gehören nicht Kammertrockner, die ohne Zugunterbrechung direkt an eine Absaugeinrichtung angeschlossen sind.

§ 35

Allgemeine Ausnahme für Trockner mit technischer Lüftung

Für Trockner mit technischer Lüftung, die vor dem 1. Oktober 1990 in Betrieb waren und die der UVV "Lacktrockenöfen" (VBG 24) vom 1. Dezember 1957 in der Fassung vom 1. April 1974 entsprechen, gilt Abschnitt III dieser Unfallverhütungsvorschrift nicht.

VIII. Inkrafttreten

§ 36

Inkrafttreten

Die vorstehende Unfallverhütungsvorschrift "Trockner für Beschichtungsstoffe" (VBG 24) in der Fassung des Zweiten Nachtrags tritt am 1. Januar 1997 in Kraft.

München, den 14. November 1996

(Siegel)

gez. Rösch
Der Vorsitzende des Vorstandes

Genehmigung

Die vorstehende Unfallverhütungsvorschrift "Trockner für Beschichtungsstoffe" (VBG 24) in der Fassung des Zweiten Nachtrags wird genehmigt.

Bonn, den 3. Dezember 1996
Az.: III b2-34120-1-(12)-34124-2

(Siegel)

Der Bundesminister für Arbeit
und Sozialordnung
Im Auftrag
gez. Streffer

Anhang

Bezugsquellenverzeichnis

Nachstehend sind die Bezugsquellen der in den Durchführungsanweisungen aufgeführten Vorschriften und Regeln zusammengestellt:

1. Gesetze / Verordnungen

Bezugsquelle: Buchhandel
oder
Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln.

2. Unfallverhütungsvorschriften

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

3. Berufsgenossenschaftliche Richtlinien, Sicherheitsregeln, Grundsätze, Merkblätter und sonstige Schriften

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

4. DIN-Normen

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

5. VDE-Bestimmungen

Bezugsquelle: VDE-Verlag GmbH,
Bismarckstraße 33, 10625 Berlin.

6. VDMA-Einheitsblätter

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

Stichwortverzeichnis

Die angegebenen Fundstellen beziehen sich auf die §§ und Absätze der Unfallverhütungsvorschrift und gegebenenfalls zugehörige Durchführungsanweisungen (z. B.: 2) (3) bedeutet § 2 Abs. 3) bzw. nur auf die Durchführungsanweisungen (z. B.: DA 28 (1) bedeutet DA zu § 28 Abs: 1).

	§§		§§
A		Beschickungseinrichtung	2 (15)
Abdunstplätze, -strecken	DA 2 (1)	Betriebsanleitung	5 (1), (3); 15 (3); 23 (1)
Ablagerungen	9 (1)	Betriebsstörung	DA 6 Nr. 1; DA 6 Nr. 3; 8 (5); 11 (2); 15 (8); 19 (4); 23 (1)
Abluft	8 (3); DA 9 (1)	Brand, Anzeige	31
- Austritt	2 (8)	D	
- Drosselklappe, geöffnete	2 (5); 4 (2)	Differenzdurchmesser	DA 8(3)
- Volumenstrom	2 (11), (16); 8 (3), (6); DA 18 (1)	Dosierspalteinstellung	DA 20 (1); DA 23 (1)
Abschaltung		Durchlaufgeschwindigkeit, höchstzulässige	DA 23 (1)
- der Transporteinrichtung	DA 16 (3)	E	
-, selbsttätige	11 (2), (6)	Einbauten	10
Absperrklappen, zusätzliche	DA 18 (3); DA 19 (1)	Einrichtungen	DA 8 (3); 9 (2); 10 (2); 12 (3); 15 (9)
Alarm	19 (2); DA 23 (1)	Entlüftungsschächte	DA 9 (1)
Angaben, sicherheitstechnische	4 (1), (2); 5 (1)	Entzündung	11 (3); 15 (4)
Anheizen	DA 28 (1)	Entzündungstemperatur	2 (15); 30 (3)
Anlagen, verkettete	DA 1 (1)	Erforderliche Notfunktionen	16 (3); 19 (2)
Anwärmen	DA 30 (1)	Erstickungsgefahr	DA 32 (1)
Anweisung	23 (2)	Explosion, Anzeige	31
Arbeiten in Behältern und engen Räumen	DA 23 (1); DA 30 (1)	Explosionsfähige Atmosphäre	2 (17); 13
Arbeitsraum	8 (2); DA 9 (1)	Explosionsgefährdete Bereiche und Räume	DA 15 (3); 25 (1)
Auftragsmenge	DA 20 (1)	Explosionsgefahr	13
-, unkontrolliertes Erhöhen der	20 (1)	Explosionsfähige Dampf-Luft-Gemische	11 (5)
B		F	
Bauart	4 (2)	Festkörpermassenanteil	DA 15 (4)
Baujahr	4 (1)	Feuerbeständige Abtrennung	DA 9 (1)
Baumusterprüfbescheinigung	DA 1 (3)	Feuergefährdete Bereiche	DA 13
Baustoffe, Brandverhalten von -n	DA 9 (1); DA 12 (2); 21 (1)	Feuerstätten	DA 9 (1)
Begehen eins Trockners	DA 23 (1); DA 32 (1)	Feuerungsautomaten	DA 11 (1)
Beheizung	8 (4), (5); DA 8 (3); 11; 15 (3), (8)	Filter	29 (2)
-, Anforderungen an die	DA 11(1); 11 (8)	Flammenrückschlag	9 (2)
-, Ausfall der	11 (7)	- Überwachungseinrichtungen	DA 11 (1)
-, Wiedereinschalten der	11 (2)	- Wächter	DA 11 (1)
Belüftung, natürliche	34	Flock	DA 1 (1)
Berührungsschutz	DA 12 (3)		
Beschickungsstoffe	DA 1 (1)		
- Anwärmen von -n	DA 30 (1)		
- Rückstände	29 (1)		

	§§		§§
Formlacke	DA 2 (12)	Instandhaltung	DA 23 (1); 32 (1)
- Trocknung	2 (12); DA 5 (2); DA 28 (1)	K	
Formüberzugsstoffe	2 (12)	Kammertrockner	DA 2 (1); 2 (3), (5), (16); 4; 5 (2); DA 8(1); DA 8 (2); 18 (1), (2); DA 22 (2); 28
Frischluff	DA 8 (1); 8 (3); DA 11 (5)	Klebstoffe, lösemittelhaltige	DA 1 (1)
-, Ausfall der	11 (6)	Kohlenmonoxid-Gehalt	DA 32 (1)
-, Zufuhr der	DA 11 (5); 18 (1)	L	
Funken	DA 1 (1)	Leitungen	
Funktionsfähigkeit	32 (2); 16 (4)	- für Abluft und Abgase	DA 6 Nr. 1; 9; 28 (1)
Fußbekleidung	DA 25 (1)	- Querschnitte	18 (1)
-, elektrostatisch leitfähige	25 (1)	- Verlegung	19 (1)
G		Lösemittel	DA 2 (12), (13); 2 (16); 9 (2)
Gaswarnanlagen	19 (2)	-, Verdampfen von	2 (2)
- Eignung von	32 (2)	-, verwendete	DA 6 Nr. 1; DA 6 Nr. 2; DA 23 (1)
Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre	6; 8 (6); 11 (7); 15 (4); 16 (1)	- dämpfe	2 (9), (17); 8 (2); 12 (1); DA 18 (1); 20 (1); 21 (2); 22 (2)
Gemisch, explosionsfähiges	2 (17); DA 6 Nr. 2	Lösemitteldampfkonzentration	DA 6 Nr. 1
Gesamtbeheizung, Ausfall der	11 (7)	-, höchstzulässige	DA 8 (1); 8 (4); 16 (1), (3); 18 (1); 19 (2)
Gesamtdampfraum	1 (3); 2 (7); DA 2 (9); 2 (10); (bis 120ltr) 8 (1); DA 9 (1); DA 15 (4), (6)	Lösemitteldurchsatz, höchstzu- lässiger	5 (3); DA 23 (1)
Gesundheitsgefährliche Stoffe	8 (2)	Lösemittelmenge, höchstzulässige	2 (5); DA 23 (1); 28 (3), (4)
Gießerei	DA 2 (12)	Luftführung	10 (1)
Grenztemperatur	2 (14); DA 6 Nr. 2; 8 (5); 11 (5); 15 (4), (6)	Lüftung	DA 11 (7); 22; DA 30 (2)
Grenzwert der Lösemitteldampf- konzentration	DA 6 Nr. 1	-, Ausfall der	11 (6); DA 28 (2)
Gutachten	15 (9)	Lüftungsmaßnahmen, zusätzliche	DA 16 (3)
-, sicherheitstechnisches	DA 32 (2)	Lüftungstechnische	DA 6 Nr. 1; DA 6 Nr. 2; DA 8
H		Berechnung	(1); DA 15 (3); DA 19 (1); DA 19 (5); DA 22 (2),
Handbereich 12 (3)		Luftvolumenstrom, Erhöhung des	DA 16 (3)
Hauptverdampfungszeit	2 (16); DA 8 (3); 18 (1); 28 (1)	M	
Heizflächen	11 (3), (4), (5)	Material	
Heizflächentemperatur	DA 6 Nr. 2; 8 (3); 11 (5)	-, elektrostatisch leitfähiges	25 (3)
Heizkörper	DA 13	-, nicht brennbares	9 (1)
-, glühende	DA 1 (1)	- zur Wärmedämmung	12 (2)
Heizung		Messung, kontinuierliche	DA 16 (4)
- explosionsgeschützte Ausführung	DA 11 (5)	Meßgeräte	DA 6 Nr. 1
- selbsttätige Abschaltung	11 (2)	Meßgrößenaufnehmer	DA 16 (4)
- Wiedereinschalten	11 (2)	Meßöffnungen	DA 16 (1), (2)
Holz	DA 2 (15); 10 (2)	Meßsonden	16 (1), (2)
Horden	DA 8 (1)	- Installation	DA 16 (1), (2)
I		Meßstelle	DA 16 (4)
Inertisierte Trockner	6 Nr. 3; DA 8 (2); DA 16 (3)	Meßwerte	DA 16 (4)
Infrarot-Beheizung	1 (2); 2 (8); 15 (2)		

	§§
Mindestabluftvolumenstrom	2 (6), (11); DA 8 (1), 8 (3); 8 (4); 19 (1), (5); 20 (2); 20 (3)
N	
Nachweis der Prüfungen	32 (3)
Nenntemperatur	15 (3)
Nitrolacke	15 (9); 27
Not-Befehlseinrichtung	8 (6)
Notfunktionen	2 (16) (3); 19 (2)
Nutzraum	2 (10); DA 6 Nr. 2; DA 8 (1); 10 (1), (2); 15 (2), (6); DA 15 (4); 30 (1)
-, Luftführung im	10 (1)
O	
Oberflächen	
- , beschichtete	DA 23 (2)
- , erhitzte	DA 1 (1)
- , heiÙe	DA 12 (3)
- Temperatur	15 (9)
- Trocknung	28 (3), (4)
Öffnungen	DA 8 (2); 21 (2)
Ölbrenner	DA 8 (5); DA 11 (1); 11 (8)
P	
Papier	DA 2 (15)
- verarbeitungsmaschinen	DA 6 Nr. 2
Personenschaden	DA 31
Prüf- und Wartungsanleitungen	DA 32 (1)
Prüfbescheinigung	DA 6 Nr. 1; DA 16 (4); 32 (2)
Prüfbuch	DA 32 (3)
Prüfstelle	1 (3); DA 32 (2)
-, anerkannte	DA 6 Nr. 1; 15 (9); 16 (4); DA 28 (1)
Pyrolyse	DA 2 (15)
Q	
Querschnitt	
- freier von Drosselklappen	18 (1)
Querschnittsänderungen	DA 9 (1)
R	
Reinigen	9 (1); 10 (1); 11 (8); 25 (2); 29
Reinigungsklappen, Einbau von	DA 9 (1)
Restöffnungen	DA 19 (1); 19 (2)
Richtungsänderungen	DA 9 (1)
Rückstände	DA 1 (1)

	§§
S	
Sachkundiger	32 (1), (2)
Sauerstoff-Konzentration	16 (2), (3); DA 32 (1)
- , höchstzulässige	5 (4); DA 16 (3)
- Überwachung	DA 6 Nr. 3
- zeitlicher Verlauf	DA 16 (4)
Sauerstoffwarneinrichtungen	16; DA 23 (1); 32 (2)
Schleusenzonen, Verschließen der	DA 16 (3)
Schneckengetriebe	DA 20 (1)
Schornsteine	DA 9 (1)
Schutzarten	DA 13
Schutzmaßnahmen	DA 6 Nr. 2; DA 23 (1)
Schwerentflammbar	12 (2)
Sicherheitsabstand, ausreichender	6 Nr. 3 5
Sicherheitseinrichtungen	14; 32 (1)
Sicherheitsmaßnahmen	1 (1)
-, zusätzliche	DA 6 Nr. 1
Spritz- und Trocknungskabinen, kombinierte	DA 2 (1)
Stand der Technik	8 (2); 20 (1)
Statische Elektrizität	DA 7; 21 (2)
Staub	DA 13
Staudruckmesser	DA 8 (3)
Steuerungen	DA 14; DA 19 (4)
Stoffe, brennbare	DA 2 (15); DA 6 Nr. 1; 10 (2); 30 (3)
-, gesundheitsgefährliche	8 (2); DA 23 (1)
Störungen	DA 6 Nr. 2; 19 (4)
-, Beheben von	DA 5 (1)
Strahler	1 (1); 11 (6); 15 (1)
Stromführende Teile	DA 13
Strömungswächter	8 (3); DA 32 (1)
T	
Taktfolge	DA 23 (2)
Temperatur	
- Abhängigkeit der UEG	DA 6 Nr. 1; DA 6 Nr. 2
- Abluft	15 (2)
- Abschalten	15 (3)
- Anzeiger	15 (1)
- Begrenzer	15 (3); DA 15 (4)
-, Beschränkungen der	DA 6 Nr. 2
- Heizflächen	8 (5)
-, höhere DA	12 (3)
-, niedrigste	2 (15)
Temperaturklassen	DA 6 Nr. 2
TNV-Anlagen	DA 2 (9); DA 9 (2)

	§§
Tränkhartrocknung	2 (13); DA 5 (2); 28 (1)
Transporteinrichtung	DA 8 (4); 20 (2), (3)
- , Stillstand der	11 (6)
Trockner	2 (1)
-, das Innere von	DA 13; DA 15 (3)
-, elektrisch beheizte	1 (3); DA 6 Nr. 2; DA 13
-, geschlossene	2 (3); DA 34 (1)
-, inertisierte	5 (4); DA 8 (2)
- mit natürlicher Lüftung	1 (3)
Trocknerzone	DA 11 (7)
- Beheizung	11 (7)
Trocknungsbedingungen	2 (17)
Trocknungsbetrieb	DA 2 (1); DA 30 (2)
Trocknungsgut	DA 15 (3); 15 (4)
Trocknungskabinen	DA 2 (1); 2 (5), (6), (8); DA 6 Nr. 1; DA 6 Nr. 2; DA 15 (3); DA 23 (1); DA 28 (1)
Trocknungsräume	DA 2 (1)
Trocknungstemperatur	2 (5), (6), (8); DA 6 Nr. 3; 15 (1), (3), (8); DA 26
Tropfbleche	10 (1); 29 (1)
- Schalen	10 (1); DA 11 (4); 29 (1)
Türen von Kammertrocknern	18 (2); 28 (2)
U	
Überprüfung	DA 29
Überstromschutzeinrichtung	DA 8 (3)
Überwachung	8 (3)
- der Lösemittelkonzentration	DA 6 Nr. 1
- der Sauerstoffkonzentration	DA 6 Nr. 3
- Ruhelage	DA 8 (3)
- Volumenstrom	DA 8 (3)
UEG	DA 6 Nr. 1; DA 6 Nr. 2
- Temperaturabhängigkeit	DA 6 Nr. 1
Umluft	DA 8 (1)
- Führung	2 (9)
- Temperatur	DA 23 (1)
- Volumenstrom	8 (3), (6)
Unterdruck, geringer	DA 8 (2)
V	
Ventilatormotor, Einschaltzustand	8 (3) 5
Verbrennungserscheinungen	2 (15)
Verpuffungen	DA 31
Verriegelung, elektrische	DA 8 (3)
Verschmutzung	14; DA 32 (1)
Vortrocknung	DA 22 (2)

	§§
W	
Wärmeauftrieb	DA 34 (1)
Wärmerückgewinnungsanlagen	DA 9 (2)
Wärmeschränke	DA 2 (3); DA 15 (3)
Wärmeträger	8 (5); 15 (8)
Werkstücke, eingebrachtes Volumen	8 (1) 5
Z	
Zeitabstände, angemessene	29 (1), (2); 32 (1)
Zonen	DA 6 Nr. 2; 25 (1)
Zu- und Abluft	19 (1), (2), (5); 29 (2)
Zugunterbrechung	DA 34 (1)
Zulässige Lösemitteldampf konzentration	DA 16 (3)
Zündgrenze	DA 6 Nr. 1
Zündquelle	DA 6 Nr. 1
Zündtemperatur	2 (14); DA 6 Nr. 2
Zündung	6; 13; DA 25 (1); DA 25 (3)
Zustand	
-, arbeitssicherer	DA 32 (1)
-, ordnungsgemäÙer	DA 25 (1)