

DIN EN 1539

ICS 25.180.01

Ersatz für
DIN EN 1539:2010-04
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Trockner und Öfen, in denen brennbare Stoffe freigesetzt werden –
Sicherheitsanforderungen;
Deutsche Fassung EN 1539:2009**

Dryers and ovens, in which flammable substances are released –
Safety requirements;
German version EN 1539:2009

Séchoirs et fours dans lesquels se dégagent des substances inflammables –
Prescriptions de sécurité;
Version allemande EN 1539:2009

Gesamtumfang 61 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2010-04-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung des vom Technischen Komitee CEN/TC 271 „Oberflächenbehandlungsgeräte — Sicherheit“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) erarbeiteten EN 1539:2009.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Fachbereich Allgemeine Lufttechnik des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Vertreter der Hersteller und Betreiber von Trocknern und Öfen sowie der Berufsgenossenschaft waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Europäische Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (gültig bis 28. Dezember 2009) sowie mit Wirkung vom 29. Dezember 2009 der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Trockner und Öfen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Die in Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Internationalen und Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht. Für den zitierten Guide gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1539:2000-03 und DIN EN 1539 Berichtigung 1:2007-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der Anforderungen an sicherheitsrelevante Steuerungen (SIL);
- b) Anpassung an die Anforderungen der neuen MRL;
- c) die Konzepte für die sichere Konstruktion sind überarbeitet und klarer formuliert worden. Es werden neue Möglichkeiten zur Erfüllung der Sicherheitsanforderungen beschrieben;
- d) Aufnahme der neuesten Erkenntnisse aus der Forschung zur Temperaturabhängigkeit explosionsfähiger Atmosphären als Basis für die sichere Auslegung der Anlagen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1539:2010-04 wurde folgende Korrektur vorgenommen:

- e) Bild A1. ausgetauscht und Bildnummerierung korrigiert.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1539: 2000-03, 2010-04
DIN EN 1539 Berichtigung 1: 2007-09

Deutsche Fassung

Trockner und Öfen, in denen brennbare Stoffe freigesetzt werden — Sicherheitsanforderungen

Dryers and ovens, in which flammable
substances are released —
Safety requirements

Séchoirs et fours dans lesquels se dégagent
des substances inflammables —
Prescriptions de sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 17. Oktober 2009 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Definitionen	8
4 Signifikante Gefährdungen.....	13
5 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	20
5.1 Allgemeines	20
5.2 Sicherheitsanforderungen gegen mechanische Gefährdungen.....	20
5.2.1 Scheren, Quetschen und Einziehen	20
5.2.2 Fluchtmöglichkeit	21
5.2.3 Sicherheitsanforderungen gegen Rutschen und Stürzen der Bedienungsperson	21
5.3 Sicherheitsanforderungen gegen elektrische Gefährdungen.....	22
5.3.1 Allgemeines.....	22
5.3.2 Elektrische Ausrüstung	22
5.3.3 Äußere Einflüsse auf die elektrische Ausrüstung	22
5.4 Sicherheitsanforderungen gegen thermische Gefährdungen	22
5.5 Sicherheitsanforderungen gegen Gefährdungen durch Lärm.....	22
5.6 Sicherheitsanforderungen gegen Gefährdung durch Strahlung.....	23
5.7 Sicherheitsanforderungen gegen Gefährdungen durch gesundheitsgefährdende Stoffe	24
5.8 Brandschutzanforderungen.....	24
5.8.1 Allgemeines.....	24
5.9 Explosionsschutzanforderungen.....	25
5.9.1 Trockner Typ A	26
5.9.2 Trockner vom Typ B	32
5.10 Steuerungen	34
5.11 Ausfall der Energieversorgung	34
6 Überprüfung der Sicherheitsanforderungen	35
7 Benutzerinformationen	37
7.1 Allgemeines	37
7.2 Betriebsanleitung	37
7.2.1 Allgemeines.....	37
7.2.2 Angaben zur Installation	38
7.2.3 Angaben zum Betrieb.....	38
7.2.4 Angaben zur Instandhaltung und Prüfung.....	39
7.3 Kennzeichnung	40
Anhang A (normativ) Grundsätze für die Lüftungstechnische Berechnung von Kammertrocknern und Durchlauftrocknern	41
A.1 Kammertrockner	41
A.1.1 Berechnungsgrundlagen für Kammertrockner	41
A.2 Durchlauftrockner.....	46
A.2.1 Berechnungsgrundlagen für Kammertrockner	46
A.2.2 Durchlauftrockner für Pulverlacke.....	47

Anhang B (informativ) Berechnungsbeispiele	48
B.1 Kammertrockner	48
B.1.1 Beispiel 1: Berechnung des notwendigen Mindestabluft-Volumenstromes (siehe 3.20)	48
B.1.2 Beispiel 2: Berechnung der höchstzulässigen Lackmenge	49
B.2 Durchlauftrockner	50
B.2.1 Beispiele für die Berechnung des Mindest-Abluftvolumenstromes	50
B.2.2 Beispiel für die Berechnung des höchstzulässigen Durchsatzes brennbarer Stoffe	52
Anhang C (normativ) Konzentrationsüberwachung in Trocknern	53
C.1 Allgemeines	53
C.2 Anforderungen an Einrichtungen zur Konzentrationsüberwachung	53
C.3 Berechnung der unteren Explosionsgrenze bei Trocknungstemperatur	54
C.3.1 Einfluss der Temperatur auf den angezeigten Konzentrationswert (physikalischer Einfluss):	55
C.3.2 Einfluss der Gemischtemperatur auf die Reaktionskinetik (chemischer Einfluss):	55
C.3.3 Berücksichtigung chemischer und physikalischer Einflüsse	55
Anhang D (normativ) Explosionsdruckentlastung	56
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG	57
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG	58
Literaturhinweise	59

Bilder

Bild 1 — Höchstzulässige Konzentrationen an brennbaren Stoffen und zulässige Betriebsbereiche für konzentrationsbegrenzte Trockner	31
Bild 2 — Abhängigkeit γ von τ	45

Tabellen

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen	13
Tabelle 2 — Anforderungen nach Betriebsbereichen	30
Tabelle 3 — Überprüfung der Sicherheitsanforderungen	35

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1539:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 271 „Oberflächenbehandlungsgeräte — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2010 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 1539:2000.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinie(n).

Für den Zusammenhang mit EG-Richtlinien, siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteile dieses Dokuments sind.

Dieses Dokument ist Bestandteil der Normenreihe zur Sicherheit bei Entwicklung und Konstruktion von Maschinen und Anlagen zur Oberflächenbeschichtung mit organischen Stoffen (Lacke, Farben und ähnliche Produkte).

In dieser Joint-Working-Group arbeiten folgende Technische Komitees mit:

- TC 186 Thermoprozesstechnische Einrichtungen,
- TC 198 Druck- und Papier verarbeitende Maschinen,
- TC 200 Gerbereimaschinen,
- TC 202 Gießereimaschinen.

ANMERKUNG Obwohl ein Trockner als Gesamtheit formal nicht unter die ATEX Richtlinie 94/9/EG fällt, basiert dieses Dokument auf einer grundlegenden Risikoeinschätzung nach dieser Richtlinie.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine Typ C-Norm wie in EN ISO 12100 (alle Teile) festgelegt.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieser Norm hingewiesen.

Für Maschinen, die nach den Festlegungen dieser Typ C-Norm konzipiert und gebaut worden sind, gilt: Wenn die Festlegungen in dieser Typ C-Norm von den Festlegungen in Typ A- oder B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ C-Norm Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Normen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm behandelt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse von Öfen und Trocknern in denen brennbare Stoffe durch Verdampfen aus und Aushärten von Beschichtungsstoffen freigesetzt werden.

Diese Norm gilt ausschließlich für Maschinen, die bestimmungsgemäß und unter Bedingungen, die vom Hersteller als Fehlanwendung vernünftigerweise vorhersehbar sind, verwendet werden (siehe Abschnitt 4).

Diese Norm gilt nicht für:

- Öfen und Trockner, in denen brennbare Stoffe durch Verdampfen aus und Aushärten von Beschichtungsstoffen freigesetzt werden, in denen die Konzentration dieser brennbaren Stoffe unter keinen Umständen 3 % der UEG überschreitet,

ANMERKUNG 1 Für diese Maschinen sind EN 746-1 und EN 746-2 anzuwenden.

- kombinierte Spritz- und Trocknungskabinen,

ANMERKUNG 2 Für kombinierte Spritz- und Trocknungskabinen ist EN 13355 anzuwenden.

- Öfen zum Härten von Metallen,
- Sinteröfen,
- Emaillieranlagen,
- ortsbewegliche Heizeinrichtungen zum Trocknen (z. B. Infrarot-Heizstrahler, Heißluft-Gebläse, Fön),
- Maschinen für die Produktion von pharmazeutischen Erzeugnissen,
- Maschinen für die Nahrungsmittelproduktion,
- Lösemittel-Rückgewinnungsanlagen,
- Destillier- und/oder Refraktionsanlagen,
- Textilreinigungsmaschinen.

Diese Norm gilt nicht für Maschinen, die vor Veröffentlichung als EN hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 619; *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Förderanlagen für Stückgut*

EN 746-1; *Industrielle Thermoprozessanlagen — Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen an industrielle Thermoprozessanlagen*

EN 746-2; *Industrielle Thermoprozessanlagen — Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme*

EN 953; *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen*

EN 1037; *Sicherheit von Maschinen — Vermeidung von unerwartetem Anlauf*

EN 1127-1:2007; *Explosionsfähige Atmosphären - Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik*

EN 12198-1:2000+A1:2008; *Sicherheit von Maschinen — Bewertung und Verminderung des Risikos der von Maschinen emittierten Strahlung — Teil 1: Allgemeine Prinzipien*

EN 12918-2; *Sicherheit von Maschinen — Bewertung und Verminderung des Risikos der von Maschinen emittierten Strahlung — Teil 2: Messverfahren für die Strahlenemission*

EN 12433-1; *Tore — Terminologie — Teil 1: Bauarten von Toren*

EN 12433-2; *Tore — Terminologie — Teil 2: Bauteile von Toren*

EN 12445; *Tore — Nutzungssicherheit kraftbetätigter Tore — Prüfverfahren*

EN 12453; *Tore — Nutzungssicherheit kraftbetätigter Tore — Anforderungen*

EN 12635; *Tore — Einbau und Nutzung*

EN 12978; *Türen und Tore — Schutzeinrichtungen für kraftbetätigte Türen und Tore — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 13023; *Geräuschemessverfahren für Druck- und Papierverarbeitungs-, Papierherstellungs- und Ausrüstungsmaschinen — Genauigkeitsklassen 2 und 3*

EN 13463-1:2009; *Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 1: Grundlagen und Anforderungen; Änderung AC*

EN 13478; *Sicherheit von Maschinen — Brandschutz*

EN 13501-1:2007+A1:2009; *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*

EN 14662; *Oberflächenbehandlungsgeräte — Geräuschemessverfahren für Oberflächenbehandlungsgeräte, einschließlich ihrer Be- und Entladeeinrichtungen — Genauigkeitsklassen 2 und 3*

EN 14994; *Schutzsysteme zur Druckentlastung von Gasexplosionen*

EN 50104; *Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von Sauerstoff — Anforderungen an das Betriebsverhalten und Prüfverfahren*

EN 60079-0:2006; *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2004, modifiziert)*

EN 60079-29-1; *Explosionsfähige Atmosphären — Teil 29-1: Ausrüstung zum Aufspüren und zur Messung von brennbaren Gasen*

EN 60204-1:1997; *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen IEC 60204:2005, modifiziert*

EN 61000-6-2; *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit und Industriebereich (IEC 61000-6-2:2005)*

EN ISO 12100-1:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003)*

EN ISO 12100-2:2003; *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2:2003)*

EN ISO 13732-1; *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 1: Heiße Oberflächen (ISO 13732-1:2006)*

EN ISO 13849-1:2008; *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2006)*

EN ISO 14122-2; *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2001)*

EN ISO 14122-3; *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer (ISO 14122-3:2001)*

EN ISO 14122-4; *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 4: Ortsfeste Steigleiter (ISO 14122-4:2004)*

IEC 60405; *Nuclear Instruments: Constructional requirements to afford personal protections against ionizing radiation*

IEC 60519-1; *Sicherheit in Elektrowärmeanlagen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

IEC 60519-6; *Sicherheit in Elektrowärmeanlagen — Teil 6: Sicherheitsanforderungen für industrielle Mikrowellen-Erwärmungsanlagen*

3 Definitionen

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Begriffe nach EN ISO 12100-1:2003 und die folgenden Begriffe.

3.1 Trockner

Maschinen in denen durch Verdampfen und Aushärten brennbare Stoffe freigesetzt werden.

3.2 Kammertrockner

geschlossene Trockner mit chargenweiser Beschickung

ANMERKUNG Diese Trockner sind relativ einfach in Bedienung und Instandhaltung. Bedingungen für und Wissen über eingebrachte Lösemittel, Temperatur, Lösemittel-Dampfkonzentration und Trocknungsgrad des Produkts können sehr unterschiedlich sein, und dadurch das Risiko einer Gefährdung erhöhen.

3.3 Durchlauftrockner

Trockner mit Öffnungen, durch die das zu bearbeitende Trocknungsgut kontinuierlich beschickt und entladen wird

ANMERKUNG Durchlauftrockner können in Trocknersektionen unterteilt sein, um einzelne Schritte des Trocknungsprozesses beeinflussen zu können.

3.4 begehbarer Trockner

Trockner, bei denen für die bestimmungsgemäße Verwendung ein Aufenthalt von Personen im Trocknerinneren vorgesehen ist

3.5

Trockner Typ A

Trockner, die so konzipiert und gebaut sind, dass die Konzentration brennbarer Stoffe in jedem Teil des Gesamtdampftraumes unter den in Bild 1 gegebenen Grenzwerten für die höchstzulässige Konzentration an brennbaren Stoffen liegt

3.6

Trockner Typ B

Trockner, die so konzipiert und gebaut sind, dass die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Gemische durch Begrenzung der Sauerstoffkonzentration in jedem Teil des Gesamtdampftraumes vermieden wird

3.7

Trocknung

Prozess zum Verdampfen oder Verflüchtigen von Bestandteilen aus der Druckfarbe/dem Beschichtungsstoff und Trocknungsgut sowie das Aushärten der Druckfarben oder des Beschichtungsstoffes

3.7.1

Formlacktrocknung

Verfahren zur Trocknung von Formüberzugstoffen für Gießereiformen und -kerne, bei dem flüchtige Bestandteile größere Wege bis zur Oberfläche (Größenordnung mehrere Millimeter bis ca. 1 Zentimeter) zurücklegen als beim Trocknen eines oberflächenlackierten Trocknungsgutes (Größenordnung Mikrometer)

3.7.2

Tränkmitteltrocknung

Verfahren zur Trocknung von mit Tränkmitteln (Tränkharz oder Tränklack) getränktem Trocknungsgut, bei dem flüchtige Bestandteile größere Wege bis zur Oberfläche (Größenordnung mehrere Zentimeter) zurücklegen als beim Trocknen eines oberflächenlackierten Trocknungsgutes (Größenordnung Mikrometer)

3.8

Aushärten

Übergang der/des flüssigen oder pastösen Druckfarbe/Beschichtungsstoffes oder des Pulverlackes in einen endgültigen festen Lackfilm

ANMERKUNG Dieser Prozess wird auch als Gelieren, Durchhärtung und Durchtrocknung bezeichnet.

3.9

brennbare Stoffe

vorwiegend flüchtige organische Verbindungen (VOC), die als Gase, Dämpfe, Flüssigkeiten, Feststoffe oder Gemische davon auftreten können und bei Entzündung eine exotherme Reaktion mit Luft eingehen können [EN 13237:2003, 3.48]

ANMERKUNG 1 Brennbare Stoffe sind z.B. brennbare oder schwerentzündliche Lösemittel: z. B. Aldehyde, Alkohol, Kohlenwasserstoffe, Ester, Ketone, Mineralöle, sowie Gemische, in denen diese Stoffe enthalten sind.

ANMERKUNG 2 Gemische, in denen Lösemittel enthalten sind, sind z. B. Druckfarben und Beschichtungsstoffe wie beispielsweise Tinte, Lacke.

ANMERKUNG 3 Lösemittel werden auch als Reinigungs- oder Waschmittel eingesetzt und können in den Trockner gelangen.

ANMERKUNG 4 Die Begriffe „brennbar“ und „entzündlich“ werden in dieser Norm äquivalent verwendet.

3.10

freigesetzte brennbare Stoffe

Gase und Dämpfe, die bei der Trocknung freigesetzt werden und mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch bilden können

3.11

Beschichtungsstoffe

flüssige, pastenförmige oder pulverförmige Produkte die, auf ein Substrat aufgetragen, eine Beschichtung mit schützenden, dekorativen und/oder anderen spezifischen Eigenschaften ergeben [EN ISO 4618]

ANMERKUNG 1 Beschichtungsstoffe bestehen im Allgemeinen aus Bindemitteln, Pigmenten, Farbstoffen, Füllstoffen und anderen Zusätzen. Flüssige Beschichtungsstoffe können darüber hinaus noch Lösemittel enthalten.

ANMERKUNG 2 Beschichtungsstoffe sind z. B.: Farben, Lacke, Anstrichstoffe, Tränklarze, Spachtelmassen, Füllstoffe, Imprägniermittel, Schallschluck- und Brandschutzmittel, Beizen, Polituren, Flock, Klebstoffe, Dichtstoffe, sowie Pulverlacke.

3.12

Trocknungstemperatur

der jeweils höhere Temperaturwert des Heizmediums (Luft bzw. Gas im Gesamtdampfraum) beim Kontakt mit den zu verarbeitenden Materialien oder den Druckfarben oder Beschichtungsstoffen beim Trocknen

3.13

Zündtemperatur (eines brennbaren Gases oder einer brennbaren Flüssigkeit)

die unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen ermittelte niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, bei der die Entzündung einer brennbaren Substanz als Gas/Luft- oder Dampf/Luft-Gemisch eintritt [EN 13237:2003, 3.66]

ANMERKUNG Die Begriffe „brennbar“ und „entzündlich“ werden in dieser Norm äquivalent verwendet.

3.14

Entzündungstemperatur

niedrigste Temperatur, bei der Verbrennungserscheinungen an dem unbeschichteten oder beschichteten Trocknungsgut auftreten können

ANMERKUNG Die Entzündungstemperatur eines Materials ist ein Sicherheitsparameter, bei der unter festgelegten Testbedingungen eine anhaltende Verbrennung eingeleitet werden kann. Für brennbare feste Stoffe, wie Papier oder ähnliches Trägermaterial sowie deren Beschichtung kann sie ermittelt werden. Verbrennungserscheinungen sind Flammen, Glimmen, Pyrolyse.

3.15

Grenztemperatur

die Grenztemperatur entspricht dem niedrigeren der beiden folgenden Werte:

- der Entzündungstemperatur (siehe 3.14) oder
- dem 0,8-fachen der Zündtemperatur (siehe 3.13)

ANMERKUNG Siehe 6.4.2 von EN 1127-1:1997.

3.16

untere Explosionsgrenze (UEG)

untere Grenze des Explosionsbereiches

ANMERKUNG 1 Die Begriffe „Explosionsgrenze“ und „Zündgrenze“ sind äquivalent. In Anlehnung an den internationalen Sprachgebrauch wird in dieser Norm nur der Begriff „Explosionsgrenze“ verwendet.

Siehe 3.33 von EN 13237:2003.

ANMERKUNG 2 Die Explosionsgrenzen sind die Grenzen des Explosionsbereiches. Der Explosionsbereich ist der Bereich der Konzentration eines brennbaren Stoffes in Luft, in dem eine Explosion auftreten kann.

Siehe 3.37 und 3.38 von EN 13237:2003.

3.17

explosionsfähiges Gemisch

Gemisch aus Luft und brennbaren Stoffen in Form von Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben, in dem sich der Verbrennungsvorgang nach erfolgter Entzündung auf das gesamte unverbrannte Gemisch überträgt

ANMERKUNG Explosionsfähige Atmosphäre ist ein explosionsfähiges Gemisch unter atmosphärischen Bedingungen, siehe 3.70 von EN 13237:2003.

3.18

gefährliches explosionsfähiges Gemisch

explosionsfähiges Gemisch, das bei Explosion zu Schäden führt

3.19

Normalbetrieb

Zustand, in dem der Trockner seine vorgesehene Funktion innerhalb seiner Auslegungsparameter erfüllt

ANMERKUNG Die Freisetzung geringer Mengen brennbarer Stoffe kann zum Normalbetrieb gehören, z. B. die geringe Freisetzung von Stoffen aus Dichtungen, deren Wirkung auf der Benetzung durch die geförderte Flüssigkeit beruht. Störungen (z. B. Versagen von Dichtungen von Pumpen oder Flanschen oder die Freisetzung von Stoffen infolge von Unfällen), die Instandsetzung oder Abschaltung erfordern, werden nicht als Normalbetrieb angesehen. Siehe 3.34 von EN 1127-1:1997.

3.20

erforderlicher Abluftvolumenstrom

regelbarer Abluftvolumenstrom, durch den die Konzentration freigesetzter brennbarer Stoffe im Gesamtdampfraum zu jedem Zeitpunkt unter der höchstzulässigen Konzentration gehalten wird

3.21

Mindest-Abluftvolumenstrom

konstanter Luftvolumenstrom, durch den die maximale Konzentration freigesetzter brennbarer Stoffe im Gesamtdampfraum unter der höchstzulässigen Konzentration gehalten wird

3.22

höchstzulässige Menge freigesetzter brennbarer Stoffe

Menge brennbarer Stoffe, die im Kammertrockner je Charge entsprechend dem Mindest-Abluftvolumenstrom der technischen Lüftung unter Berücksichtigung der Trocknungstemperaturkorrekturen maximal freigesetzt werden darf

3.23

höchstzulässiger Durchsatz brennbarer Stoffe

Menge brennbarer Stoffe pro Zeiteinheit, die im Durchlauftrockner entsprechend dem Mindest-Abluftvolumenstrom der technischen Lüftung unter Berücksichtigung der Trocknungstemperaturkorrekturen maximal freigesetzt werden darf

3.24

höchstzulässige Konzentration brennbarer Stoffe

Konzentration brennbarer Stoffe im Gesamtdampfraum des Trockners, die nicht überschritten werden darf

3.25

Gesamtdampfraum

der gesamte Raum innerhalb des Trockners, in dem brennbare Stoffe vorhanden sein können

ANMERKUNG 1 Der Gesamtdampfraum schließt die Sektionenlüftungen und die Umluftleitungen des Trockners ein und endet am Abluftstutzen des Trocknergehäuses.

ANMERKUNG 2 Zum Gesamtdampfraum zählen nicht die eingebrachten Güter, Träger, Transporteinrichtungen, thermische Reinigungssysteme, Schornsteine oder andere Rohrleitungen zwischen Sektionen oder Ausrüstungen.

3.26

Nutzraum

Teil des Gesamtdampftraumes, der das Trocknungsgut aufnimmt oder in dem es bewegt wird

3.27

Hauptverdampfungszeit

Zeit, während der die Hauptmenge der brennbaren Stoffe freigesetzt wird

ANMERKUNG Siehe A.1.1.2.

3.28

eingebraachte Menge an brennbaren Stoffen

Gesamtmenge an brennbaren Stoffen, die in einen Kammertrockner je Charge beim Trockenvorgang eingebracht wird

ANMERKUNG Sie kann aus der Menge der aufgetragenen Beschichtungsstoffe und dem Gehalt an brennbaren Stoffen bestimmt werden; Abweichungen sind nur beim Vortrocknungsverlust zulässig.

3.29

Vortrocknungsverlust

Verminderung der Menge an brennbaren Stoffen durch das Trocknen an der Luft vor dem Einbringen des beschichteten Trocknungsgutes in den Trockner

ANMERKUNG Siehe A.1.1.2.

3.30

Spitzen-Verdampfungsrate

maximale Freisetzung von brennbaren Stoffen im Trockner pro Zeiteinheit

4 Signifikante Gefährdungen

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen

Gefährdungs- faktoren	Ort bzw. Situation der Gefährdung	Spezielle Anforde- rungen Zutreffende Abschnitte dieser Norm	Allgemeine Anforderungen Zutreffende Abschnitte von	
			EN ISO 12100-1: 2003	EN ISO 12100-2: 2003
4.1 Allgemeines	Dieser Abschnitt enthält alle Gefährdungen, Gefährdungssituationen und -ereignisse, soweit sie in diesem Dokument behandelt werden, die nach dem Verfahren zur Abschätzung des Risikos als signifikant für diese Art von Maschinen festgestellt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind. ANMERKUNG EN ISO 14121-1 enthält Informa- tionen zum Verfahren der Risikoanalyse.	5.1	4.1	4, 5, 6
4.2 Mechanische Gefährdungen		5.2, 7.2	4.2	4.1, 4.2, 4.6, 4.8, 4.10, 4.14, 5.1, 5.2, 5.3
4.2.1 Gefährdungen durch Scheren, Quetschen und Einziehen durch ungeschützt bewegte Maschinenteile, Teile mit gefährlichen Oberflächen und unkontrolliert bewegte Teile	a) Antriebe, Fördereinrichtungen und automa- tische Handlingsysteme (z. B. Roboter) beim Beschicken oder Entladen von Trocknern b) Beladungshilfen und Fördereinrichtungen bei Durchlauftrocknern c) Ventilatoren (z. B. Verletzungen durch nachlaufendes Ventilatorenrad) und Luft- eintrittsöffnungen d) Klappenversteller e) bewegliche Teile von Trocknern (z. B. Türen, Tore, Hauben, Ober- /Unterkasten bei Durchlauftrocknern	5.2.1, 7.2.1, 7.2.2	4.2.1, 4.2.2	4.1, 4.2.1, 4.6, 4.8, 4.10, 4.14, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5.5

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gefährdungs- faktoren	Ort bzw. Situation der Gefährdung	Spezielle Anfor- derungen Zutreffende Abschnitte dieser Norm	Allgemeine Anforderungen Zutreffende Abschnitte von	
			EN ISO 12100-1: 2003	EN ISO 12100-2: 2003
4.2.2 Fehlende Flucht- möglichkeit für Bedienungs- personen bei begehbaren Trocknern	a) Hindernisse oder Behinderungen bei Unfällen aufgrund mechanischer Ursachen oder Ausbruchs eines Feuers, wodurch eine schnelle Flucht der Bedienungs- person(en) aus dem Trockner verhindert wird b) zufälliger starker Abfall des Innendruckes eines begehbaren Trockners (z. B. Verstopfung des Lufteinlasses), wodurch 1) die Türen durch mechanische Verformung des Trocknergehäuses verklemmt werden und/oder 2) die zum Öffnen der Türen benötigte Kraft nicht mehr durch die Bedienungsperson aufgebracht werden kann	5.2.2, 7.2.1		5.5.3
4.2.3 Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern, Umknicken, Stürzen und Abstürzen der Bedienungsperson	a) auf Leitern, Gängen, Bühnen oder Treppen b) auf Bodenrosten c) auf gleitfördernden Fußböden d) durch unzureichende Beleuchtung	5.2.3	4.10	4.2.1, 5.5.6
4.3 Elektrische Gefährdungen	Gefährliche Körperströme (durch direktes oder indirektes Berühren) hervorgerufen durch z. B.: a) aktive Bauteile, die aus betriebstechnischen Gründen nicht isoliert sind (z.B. an IR-Strahlungselementen); b) aktive Bauteile, wenn deren Isolierung durch den Kontakt mit Lösemitteln oder durch mechanische Einflüsse beschädigt ist;	5.3	4.3	
4.4 Thermische Gefährdungen	Verbrennungen und Verbrühungen verursacht durch Kontakt mit heißen Medien, z. B. durch: a) Berühren heißer Oberflächen des Trockners b) Strahlung von Wärmequellen c) Flammen, Lichtbögen oder Explosionen, (siehe auch 4.8)	5.4, 7.2.1	4.4	

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gefährdungs- faktoren	Ort bzw. Situation der Gefährdung	Spezielle Anforde- rungen Zutreffende Abschnitte dieser Norm	Allgemeine Anforderungen Zutreffende Abschnitte von	
			EN ISO 12100-1: 2003	EN ISO 12100-2: 2003
4.5 Gefährdungen durch Lärm	Lärmeinwirkung, Hörverlust und/oder physiologische Einwirkungen hervorgerufen durch Geräuschemissionen z. B. von a) Ventilatoren, b) hohen Luftgeschwindigkeiten in Rohrleitungen und Ausrüstungen, c) Antrieben und Fördereinrichtungen, d) Resonanzschwingungen, e) Brennern.	5.5, 7.1, 7.2.1	4.5	4.2.2, 4.3, 5.4.2
4.6 Gefährdungen durch Strahlung	Signifikante Gefährdung besteht für Augen durch: a) infrarote Strahlung b) sichtbare Strahlung c) ultravioletter Strahlung d) Mikrowellenstrahlung Signifikante Gefährdung besteht für Haut durch: e) infrarote Strahlung f) ultravioletter Strahlung g) Mikrowellenstrahlung Signifikante Gefährdung besteht für Körper und Organe durch: h) Mikrowellenstrahlung i) infrarote Strahlung j) Röntgenstrahlung k) Elektronenstrahlung ANMERKUNG Weitere Informationen zu Auswirkungen von Strahlungsgefährdungen sind in EN12198-1 ,EN12198-2, EN 12198-3 gegeben.	5.6, 7.2	4.7	4.2.2, 4.3, 5.4.5

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gefährdungs- faktoren	Ort bzw. Situation der Gefährdung	Spezielle Anforde- rungen Zutreffende Abschnitte dieser Norm	Allgemeine Anforderungen Zutreffende Abschnitte von	
			EN ISO 12100-1: 2003	EN ISO 12100-2: 2003
4.6.1 Gefährdungen durch elektro- magnetische Felder	a) Induzierte Verbrennungen beim Tragen von Metallen, Auswirkungen auf den Herzschrittmacher und physiologische Wirkungen b) gefährliche Fehlfunktionen, wie z. B. Kurzschluss der elektronischen Sicherheits-schaltkreise, der trennenden Schutzeinrichtungen an Zugängen zu Gefahrenbereichen, der Warneinrichtungen aufgrund von Wechselwirkungen zwischen den Strom führenden Teilen und den Bauteilen der Steuerungen und der Sicherheits-systeme hervorgerufen durch Trockner mit hohen Stromstärken, z. B. durch Induktionstrockner	5.6	4.7	4.9
4.7 Gefährdungen durch gesundheits- gefährdende Stoffe	Durch Aufnahme von gesundheitsgefährdenden Flüssigkeiten, Gasen, Dämpfen, Nebeln, Rauchgasen und Stäuben, z. B. über: a) Absorption von mit der Haut in Kontakt kommenden gesundheitsgefährdenden Flüssigkeiten (z. B. Beschichtungsstoffen, Lösemitteln, hydraulischen oder Wärmeträger-Flüssigkeiten) b) Einatmen von gesundheitsgefährdenden Gasen oder Dämpfen, die bei der Trocknung freigesetzt werden (z. B. Lösemitteldämpfe, Stickoxide, Ozon) c) Einatmen von giftigen Gasen und/oder Stickgasen, die vom Heizsystem freigesetzt werden (z. B. Heizgase, Verbrennungs-gase) d) Einatmen von gesundheitsgefährdenden Gasen und Dämpfen, die von der automa-tischen Feuerlöschanlage freigesetzt werden (z. B. CO₂)	5.7, 7.2	4.8	4.2.2, 4.3, 4.10, 5.4.4

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gefährdungs- faktoren	Ort bzw. Situation der Gefährdung	Spezielle Anforde- rungen Zutreffende Abschnitte dieser Norm	Allgemeine Anforderungen Zutreffende Abschnitte von	
			EN ISO 12100-1: 2003	EN ISO 12100-2: 2003
4.8. Gefährdungen durch Brände	hervorgerufen durch Kontakt mit oder Zündung von entzündlichen oder brennbaren Stoffen durch: a) Heizsysteme (z. B. Brenner-Flammen) b) heiße Oberflächen (z. B. an Heizsystemen, an elektrischer Ausrüstung) c) mechanisch erzeugte Funken (z. B. von Ventilatoren und/oder Fördereinrichtungen) d) elektrostatische und atmosphärische Entladungen e) elektrische Funken f) Schweißen und andere Quellen thermischer Energie (z. B. während Instandhaltungsarbeiten) ANMERKUNG Beispiele für brennbare Stoffe sind: — Beschichtungsstoffe, Löse- oder Verdünnungs- mittel — Trocknungsgut — Trocknerbauteile — Kondensate und Ablagerungen von Anstrich- stoffen in Isolierungen, in Gruben, Abluft- leitungen und Filtern — Brennstoffe, die in den Brennern des Heiz- und Trocknungssystems verwendet werden — brennbare Flüssigkeiten, die zu Reinigungs- zwecken eingesetzt werden	5.8, 7.2	4.8	4.3