E DIN EN 16985:2026-06 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2026-05-08

Lackierkabinen für Beschichtungsstoffe - Sicherheitsanforderungen; Deutsche und Englische Fassung prEN 16985:2026

Booths for application of coating material - Safety requirements; German and English version prEN 16985:2026

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 10

Einleitung ... 11

1 Anwendungsbereich ... 12

2 Normative Verweisungen ... 13

3 Begriffe, Definitionen, Variablen und Abkürzungen ... 16
3.1 Begriffe und Definitionen ... 16
3.2 Variablen ... 21
3.3 Abkürzungen ... 23

4 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen ... 24
4.1 Allgemeines ... 24
4.2 Mechanisch ... 24
4.2.1 Bewegte oder rotierende Elemente ... 24
4.2.2 Höhe über Boden ... 25
4.2.3 Rutschige Oberfläche ... 25
4.2.4 Kanten ... 25
4.3 Elektrisch ... 26
4.3.1 Allgemeines ... 26
4.3.2 Kabinen für elektrostatisch unterstützte Sprühapplikation von Beschichtungsstoff ... 26
4.3.3 Steuerungen ... 26
4.4 Nichtelektrische Energieversorgung ... 27
4.5 Thermisch ... 28
4.6 Lärm ... 28
4.7 Strahlung ... 29
4.8 Kontakt mit und Inhalieren von gefährlichen Stoffen ... 30
4.8.1 Allgemeines ... 30
4.8.2 Automatische Applikation ... 31
4.8.3 Manuelle Applikation ... 32
4.9 Brand ... 36
4.9.1 Allgemeines ... 36
4.9.2 Konstruktion der Kabine ... 37
4.9.3 Filtermedien ... 37
4.9.4 Branderkennung ... 37
4.9.5 Feuerlöschausrüstung ... 38
4.10 Explosion ... 39
4.10.1 Allgemeines ... 39
4.10.2 Kabine für die Applikation von flüssigem Beschichtungsstoff ... 39
4.10.3 Kabine für die Applikation von Beschichtungspulver ... 42
4.11 Sicherheitsfunktionen ... 45
4.12 Schutz gegen Korrumpierung ... 47
4.13 Einrichtungen zum Fliehen ... 48
4.13.1 Allgemeines ... 48
4.13.2 Kabine für manuelle Applikation ... 48

4.13.3 Kabine für automatische Applikation ... 48
4.14 Ergonomie ... 49
4.14.1 Allgemeines ... 49
4.14.2 Zugang ... 49
4.14.3 Arbeitsbereich ... 49
4.14.4 Klimatisches Umgebungsbedingungen ... 49
4.14.5 Beleuchtung ... 49
4.14.6 Instandhaltung ... 50
4.14.7 Stellteile ... 50
4.14.8 Warneinrichtungen ... 50
4.15 Verwendungsumgebung der Maschine ... 50
4.16 Wartung ... 50

5 Überprüfung der Sicherheitsanforderungen ... 51

6 Benutzerinformationen ... 77
6.1 Allgemeines ... 77
6.2 Betriebsanleitung ... 78
6.2.1 Allgemeines ... 78
6.2.2 Hinweise zum Aufbau ... 79
6.2.3 Hinweise zur Bedienung ... 79
6.2.4 Hinweise zur Wartung ... 80
6.3 Kennzeichnung ... 81
6.3.1 Typenschild ... 81
6.3.2 Verbots- und Warnhinweise ... 82
6.4 Verkaufsunterlagen ... 82

Anhang A (informativ) Gefährdungen ... 83

Anhang B (informativ) Beispiele für die Einteilung in Gefahrenzonen ... 87
B.1 Beispiel 1 ... 87
B.2 Beispiel 2 ... 88
B.3 Beispiel 3 ... 90
B.4 Beispiel 4 ... 92
B.5 Beispiel 5 ... 94
B.6 Beispiel 1 ... 96

Anhang C (normativ) Berechnung der mittleren Konzentration an brennbaren Stoffen ... 99
C.1 Allgemeines ... 99
C.2 Kabinen für Applikation flüssiger Beschichtungsstoffe ... 99
C.2.1 Gleichungen ... 99
C.2.2 Beispiel für die Berechnung der Konzentration brennbarer Lösemitteldämpfe auf Grundlage einer vorgegebenen Luftströmungsgeschwindigkeit (Kabine für manuelle Applikation von Beschichtungsstoff) ... 99
C.2.3 Beispiel für die Berechnung des erforderlichen Mindestfrischluftstroms (Kabine für automatische Applikation von Beschichtungsstoff) ... 100
C.2.4 Beispiel für die Berechnung des Mindestluftstroms für Strahlapplikation ... 101
C.3 Kabinen für Applikation von Beschichtungspulver ... 102
C.3.1 Allgemeines ... 102
C.3.2 Beispiel für die Berechnung der Beschichtungspulverkonzentration ... 103
C.3.3 Beispiel für die Berechnung des maximalen Beschichtungspulvereintrags ... 103
C.4 Filter für Kabinen für Applikation von Beschichtungspulver ... 105
C.4.1 Gleichungen ... 105
C.4.2 Beispiel für die Berechnung der Beschichtungspulverkonzentration im Reingasbereich des Filters ... 105

Anhang D (normativ) Messung der Luftströmungsgeschwindigkeit ... 107
D.1 Messgeräte ... 107
D.2 Messverfahren ... 107
D.2.1 Messbedingungen ... 107
D.2.2 Geschwindigkeitskomponenten der Luftströmung ... 107

D.3 Messpunkte **108**
D.3.1 Interner Arbeitsbereich von vertikal belüfteten Kabinen **108**
D.3.2 Interner Arbeitsbereich von vertikal belüfteten Kabinen für ausgewiesene Werkstücke **109**
D.3.3 Interner Arbeitsbereich von vertikal belüfteten segmentierten Kabinen **110**
D.3.4 Interner Arbeitsbereich von horizontal belüfteten Kabinen **111**
D.3.5 Interner Arbeitsbereich von diagonal belüfteten Kabinen **112**
D.3.6 Interner Arbeitsbereich von diagonal belüfteten Kabinen für ausgewiesene Werkstücke **115**
D.3.7 Öffnungen einer Kabine **120**
D.3.8 Übersicht der Parameter für die Luftströmungsgeschwindigkeit **120**

Anhang E (informativ) Entzündbarkeit von Lacken auf Wasserbasis **123**

Anhang F (informativ) Energieeffizienz und Reduzierung der Umweltbelastung **124**
F.1 Allgemeines **124**
F.2 Kabinen für Applikation von flüssigem Beschichtungsstoff **124**
F.2.1 Beschaffung **124**
F.2.2 Herstellung **124**
F.2.3 Betrieb **124**
F.2.4 Ende der Lebenszeit **126**
F.3 Kabinen für die Applikation von Beschichtungspulver **126**
F.3.1 Beschaffung **126**
F.3.2 Herstellung **126**
F.3.3 Betrieb **126**
F.3.4 Ende der Lebenszeit **127**

Anhang G (informativ) Beispiele für sicherheitsbezogene Steuerungen **128**
G.1 Allgemeines **128**
G.2 Verriegelung der technischen Lüftung mit der Schnittstelle zum Applikationssystem **128**

Anhang H (informativ) Bestimmung der Freigabezeit einer Kabine durch Verwendung von Rauch **130**
H.1 Allgemeines **130**
H.2 Verfahren **130**

Anhang I (informativ) Abschätzung der Spülzeit der Kabine **132**
I.1 Allgemeines **132**
I.2 Beispiele **132**

Anhang J (informativ) Beispiele für die Lüftung von Kabinen mit Arbeitsgruben **134**
J.1 Lüftung von Arbeitsgruben **134**
J.2 Messung der Luftströmungsgeschwindigkeit in Arbeitsgruben **136**

Anhang K (informativ) Beispiel für die Bestimmung des Mindestfrischluftstroms in diagonal belüfteten Kabinen unter Verwendung einer Bezugsebene **138**

Anhang L (normativ) Kabinen für die elektrostatisch unterstützte Applikation von Beschichtungsstoff **141**
L.1 Allgemeines **141**
L.2 Explosionsschutzanforderungen **142**
L.2.1 Allgemeines **142**
L.2.2 Kabinen für elektrostatisch unterstützte Applikation flüssiger Beschichtungsstoffe **142**
L.2.3 Kabinen für elektrostatisch unterstützte Applikation von Beschichtungspulver **142**

Anhang M (informativ) Geräuschemissionserklärung **144**

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Verordnung (EU) 2023/1230 ..... **146**

Literaturhinweise **149**

Bilder

Bild 1 — Schnittstellen einer Kabine zu angeschlossenen Maschinen 13

Bild 2 — Interner Arbeitsbereich 19

Bild 3 — Arbeitsbereich in einer Arbeitsgrube 19

Bild 4 — Externer Arbeitsbereich 20

Bild 5 — Umschalten aktiver Segmente 36

Bild B.1 — Kabine für manuelle Applikation von flüssigem Beschichtungsstoff (Draufsicht) 87

Bild B.2 — Kabine für manuelle Applikation von flüssigem Beschichtungsstoff (Seitenansicht) 88

Bild B.3 — Kabine für automatische Applikation von flüssigem Beschichtungsstoff, Betrieb mit $CUEG, Flüssig < 25\,\%$ (Draufsicht) 89

Bild B.4 — Kabine für automatische Applikation von flüssigem Beschichtungsstoff, Betrieb mit $CUEG, Flüssig < 25\,\%$ (Seitenansicht) 90

Bild B.5 — Kabine für automatische Applikation von flüssigem Beschichtungsstoff, Betrieb mit $25\% < CUEG, Flüssig < 50\,\%$ (Draufsicht) 91

Bild B.6 — Kabine für automatische Applikation von flüssigem Beschichtungsstoff, Betrieb mit $25\% < CUEG, Flüssig < 50\,\%$ (Seitenansicht) 92

Bild B.7 — Kabine für Applikation von Beschichtungspulver mit offenem Rückgewinnungssystem (Seitenansicht) 93

Bild B.8 — Kabine für Applikation von Beschichtungspulver mit offenem Rückgewinnungssystem (Draufsicht) 94

Bild B.9 — Kabine für automatische Applikation von Beschichtungspulver mit geschlossenem Rückgewinnungssystem ohne Vorabscheider (Seitenansicht) 95

Bild B.10 — Kabine für automatische Applikation von Beschichtungspulver mit geschlossenem Rückgewinnungssystem ohne Vorabscheider (Draufsicht) 96

Bild B.11 — Kabine für automatische Applikation von Beschichtungspulver mit geschlossenem Rückgewinnungssystem mit Vorabscheider (Seitenansicht) 97

Bild B.12 — Kabine für Applikation von Beschichtungspulver mit geschlossenem Rückgewinnungssystem mit Vorabscheider (Draufsicht) 98

Bild D.1 — Messpunkte für den internen Arbeitsbereich von vertikal belüfteten Kabinen 109

Bild D.2 — Messpunkte für den internen Arbeitsbereich von vertikal belüfteten Kabinen für ausgewiesene Werkstücke 109

Bild D.3 — Messpunkte für den internen Arbeitsbereich von vertikal belüfteten segmentierten Kabinen 110

Bild D.4 — Messpunkte für den internen Arbeitsbereich von horizontal belüfteten Kabinen (Draufsicht) 111

Bild D.5 — Messpunkte für den internen Arbeitsbereich von horizontal belüfteten Kabinen (Seitenansicht) 112

Bild D.6 — Messpunkte für den internen Arbeitsbereich von diagonal belüfteten Kabinen (Seitenansicht) 113

Bild D.7 — Messpunkte für den internen Arbeitsbereich von diagonal belüfteten Kabinen (Draufsicht) 114

Bild D.8 — Messpunkte für den internen Arbeitsbereich von diagonal belüfteten Kabinen (Vorderansicht) 115

Bild D.9 — Messpunkte für den internen Arbeitsbereich von diagonal belüfteten Kabinen für ausgewiesene Werkstücke (Seitenansicht) 117

Bild D.10 — Messpunkte für den internen Arbeitsbereich von diagonal belüfteten Kabinen für ausgewiesen Werkstücke (Draufsicht) 118

Bild D.11 — Messpunkte für den internen Arbeitsbereich von diagonal belüfteten Kabinen für ausgewiesene Werkstücke (Vorderansicht, Schnitt A-A) 118

Bild D.12 — Messpunkte für den internen Arbeitsbereich von diagonal belüfteten Kabinen für ausgewiesene Werkstücke (Vorderansicht, Schnitt B-B) 119

Bild G.1 — Verriegelung der technischen Lüftung mit der Schnittstelle zum Applikationssystem im Wesentlichen unter Verwendung sicherheitsbezogenen Bauteils der Kategorie 1 (mit Ausnahme des elektronischen Geräts) 129

Bild G.2 — Verriegelung der technischen Lüftung mit der Schnittstelle zum Applikationssystem unter Verwendung einer Kombination von Kategorie 3 und Kategorie 1 129

Bild J.1 — Kabine mit Luftabsaugung in der Arbeitsgrube (Betriebsmodus mit Bedienperson in der Arbeitsgrube) 135

Bild J.2 — Kabine mit Luftabsaugung in der Arbeitsgrube (Betriebsmodus mit Bedienperson außerhalb der Arbeitsgrube) 135

Bild J.3 — Kabine mit Luftzufuhr in der Arbeitsgrube (Betriebsmodus mit Bedienperson innerhalb der Arbeitsgrube) 136

Bild J.4 — Kabine mit Luftzufuhr in der Arbeitsgrube (Betriebsmodus mit Bedienperson außerhalb der Arbeitsgrube) 136

Bild J.5 — Messpunkte für Arbeitsgruben 137

Bild K.1 — Beispiel für die Festlegung der Bezugsebene für die Bestimmung des Mindestfrischluftstroms (Seitenansicht) 139

Bild K.2 — Beispiel für die Festlegung der Bezugsebene für die Bestimmung des Mindestfrischluftstroms (Draufsicht) 139

Bild K.3 — Beispiel für die Festlegung der Bezugsebene für die Bestimmung des Mindestfrischluftstroms (Vorderansicht) 140

Tabellen

Tabelle 1 — In diesem Dokument verwendete Variablen 21

Tabelle 2 — In diesem Dokument verwendete Abkürzungen 23

Tabelle 3 — Beispiel für die Struktur einer Ursache-Wirkungs-Matrix 26

Tabelle 4 — Erforderliche Mindest-Zündschutzkategorie für Geräte, Komponenten und Schutzsysteme von Kabinen für die Applikation von flüssigen Beschichtungsstoffen 40

Tabelle 5 — Mindestanforderungen an die Zündschutzkategorie für Geräte, Komponenten und Schutzsysteme im Inneren und in der Umgebung von Kabinen für die Applikation von Beschichtungspulver 42

Tabelle 6 — Anforderungen an Sicherheitsfunktionen für Kabinen 46

Tabelle 7 — Überprüfung der Sicherheitsanforderungen 51

Tabelle A.1 — Liste der signifikanten Gefährdungen 83

Tabelle D.1 — Kriterien für die Luftstrommessung in vertikal belüfteten Kabinen 120

Tabelle D.2 — Kriterien für die Luftstrommessung in horizontal belüfteten Kabinen 121

Tabelle D.3 — Kriterien für die Luftstrommessung in diagonal belüfteten Kabinen 121

Tabelle D.4 — Kriterien für die Luftstrommessung in Kabinen für Strahlapplikation von Beschichtungsstoffen 122

Tabelle E.1 — Entzündbarkeit von Lacken auf Wasserbasis 123

Tabelle I.1 — Beispielberechnungen der abgeschätzten Kabinenzeit 132

Tabelle J.1 — Beispiele für Luftgeschwindigkeiten in Kabinen mit Arbeitsgruben 134

Tabelle L.1 — Grenzwerte der übertragenen Ladung verschiedener Entladungsarten, die eine explosionsfähige Atmosphäre zünden können 142

Tabelle M.1 — Herstellererklärung zur Geräuschmessung (Beispiel) 144

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang III der Verordnung (EU) 2023/1230 146