

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 Feuerlöschhausrüstung	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 Korruption.....	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 <i>CUEG, Flüssig < 25 %</i> (Draufsicht).....	89
Bild B.4 — Kabine für automatische Applikation von flüssigem Beschichtungsstoff, Betrieb mit <i>CUEG, Flüssig < 25 %</i> (Seitenansicht).....	90
Bild B.5 — Kabine für automatische Applikation von flüssigem Beschichtungsstoff, Betrieb mit <i>25% < CUEG, Flüssig < 50 %</i> (Draufsicht).....	91
Bild B.6 — Kabine für automatische Applikation von flüssigem Beschichtungsstoff, Betrieb mit <i>25% < CUEG, Flüssig < 50 %</i> (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 ausgewiesene 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 Bedienungsperson in der Arbeitsgrube).....	135
Bild J.2 — Kabine mit Luftabsaugung in der Arbeitsgrube (Betriebsmodus mit Bedienungsperson außerhalb der Arbeitsgrube)	135
Bild J.3 — Kabine mit Luftzufuhr in der Arbeitsgrube (Betriebsmodus mit Bedienungsperson innerhalb der Arbeitsgrube).....	136
Bild J.4 — Kabine mit Luftzufuhr in der Arbeitsgrube (Betriebsmodus mit Bedienungsperson 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 Geräuschemessung (Beispiel).....	144
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang III der Verordnung (EU) 2023/1230	146