

E DIN EN ISO/IEC 80079-41:2025-06 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-05-02

Explosionsfähige Atmosphären - Teil 41: Hubkolben-Verbrennungsmotoren (ISO/IEC DIS 80079-41:2025); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO/IEC 80079-41:2025

Explosive atmospheres - Part 41: Reciprocating internal combustion engines (ISO/IEC DIS 80079-41:2025); German and English version prEN ISO/IEC 80079-41:2025

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	12
Vorwort	13
1 Anwendungsbereich.....	14
2 Normative Verweisungen	15
3 Begriffe	17
4 Zündgefahren	19
5 Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen	20
5.1 Für alle Geräteschutzniveaus (EPL)	20
5.1.1 Allgemeines.....	20
5.1.2 Zündgefahrenbewertung.....	20
5.1.3 Verbindungen.....	21
5.1.4 Elektrische Systeme.....	22
5.1.5 Statische Elektrizität und Anforderungen an den Potentialausgleich.....	24
5.1.6 Sicherheits- und Automatisierungssysteme.....	26
5.1.7 Flammendurchschlagsicherung	34
5.1.8 Funkenfänger	37
5.1.9 Konfiguration des Gaswegs im Motor.....	38
5.1.10 Kraftstoffsystem	41
5.1.11 Mechanisch erzeugte Funken.....	42
5.2 Besondere Anforderungen für EPL Mb.....	43
5.2.1 Maximale Temperatur	43
5.2.2 Gasweg.....	43
5.2.3 Verbindungen.....	43
5.2.4 Luftansaugsystem.....	43
5.2.5 Abgassystem	43
5.2.6 Lüfter und andere rotierende Bauteile	44
5.2.7 Druckluftsysteme	44
5.3 Besondere Anforderungen für EPL Gb und EPL Gc.....	44
5.3.1 Maximale Temperatur	44
5.3.2 Konfiguration von Flammendurchschlagsicherungen und Funkenfängern.....	45
5.3.3 Gasweg.....	46
5.3.4 Luftansaugsystem.....	47
5.3.5 Abgassystem	47
5.4 Besondere Anforderungen für EPL Db und EPL Dc	47
5.4.1 Maximale Temperatur	47
5.4.2 Luftansaugsystem.....	48
5.4.3 Abgassystem	48
5.4.4 Kaltstartgeräte	48
5.4.5 Mechanisch erzeugte Funken.....	48
5.4.6 Druckluftsysteme	49

6	Benzinbetriebener Motor mit Fremdzündung mit EPL Gc	49
6.1	Allgemeines.....	49
6.2	Verdichtungsverhältnis.....	49
6.3	Kraftstoffsystem	50
6.4	Zündsystem	50
6.5	Spülzyklus.....	50
6.5.1	Motorstart.....	50
6.5.2	Motorabschaltung	51
7	Prüfaufbau und Prüfverfahren	51
7.1	Allgemeines.....	51
7.2	Dokumentation	51
7.3	Temperaturmessung.....	51
7.3.1	Messgeräte.....	51
7.3.2	Zweck der Prüfung.....	51
7.3.3	Motorbetrieb	51
7.3.4	Prüfverfahren.....	52
7.3.5	Annahmekriterien	53
7.3.6	Prüfbericht/Protokoll	53
7.4	Druckbestimmung	54
7.4.1	Allgemeines.....	54
7.4.2	Prüfgase.....	54
7.4.3	Prüfeinrichtung	54
7.4.4	Prüfverfahren.....	56
7.4.5	Annahmekriterien	56
7.4.6	Prüfbericht	56
7.5	Prüfung des Überdrucks - statisch.....	56
7.5.1	Allgemeines.....	56
7.5.2	Prüfeinrichtung	57
7.5.3	Prüfverfahren.....	57
7.5.4	Annahmekriterien	57
7.5.5	Prüfbericht	57
7.5.6	Prüfung in Abschnitten.....	57
7.6	Prüfung des dynamischen Überdrucks	57
7.6.1	Allgemeines.....	57
7.6.2	Annahmekriterien	58
7.6.3	Prüfbericht	58
7.6.4	Prüfung in Abschnitten.....	58
7.7	Prüfung der Nichtübertragung von Flammen.....	58
7.7.1	Allgemeines.....	58
7.7.2	Prüfeinrichtung	58
7.7.3	Temperatur	59
7.7.4	Sensoren und Messmittel	60
7.7.5	Prüfgemische	60
7.7.6	Zündung	61
7.7.7	Erforderliche / minimale Eingabeinformationen.....	61
7.7.8	Motoren mit Turbolader/überladene Motoren	62
7.7.9	Saugmotoren.....	62
7.7.10	Prüfverfahren.....	62
7.7.11	Annahmekriterien	64
7.7.12	Prüfbericht	64
7.8	Prüfung des Explosionsschutzes des Kurbelgehäuses	64
7.8.1	Allgemeines.....	64
7.8.2	Prüfeinrichtung	64
7.8.3	Prüfverfahren.....	65
7.8.4	Annahmekriterien	65
7.8.5	Prüfungen mit trockenem Funkenfänger.....	65
7.8.6	Prüfungen mit flüssigem Funkenfänger	66

7.9	Statische Elektrizität/nichtmetallischer Werkstoff.....	66
7.10	Verifizierung von Motorsteuerung, Alarmen und Abschaltung	66
7.11	Dichtheitsprüfung für Kanäle.....	66
7.12	Prüfung der Leitfähigkeit.....	66
7.12.1	Prüfverfahren	66
7.12.2	Annahmekriterien	67
8	Betriebsanleitung.....	67
8.1	Allgemeines.....	67
8.2	Begleitdokumente.....	67
8.2.1	Gruppe I, Bergbau	67
8.2.2	Gruppe II, Brennbare Gase und Dämpfe	67
8.2.3	Gruppe III, Brennbarer Staub.....	68
8.3	Checkliste für die Inspektion.....	68
8.3.1	Gruppe I, Bergbau	68
8.3.2	Gruppe II, Brennbare Gase und Dämpfe	69
8.3.3	Gruppe III, Brennbarer Staub.....	70
9	Kennzeichnung.....	70
9.1	Allgemeines.....	70
9.2	EPL Mb.....	71
9.3	EPL Gb und EPL Gc.....	71
9.4	EPL Db und EPL Dc	72
Anhang A (informativ) Motorbedingungen und Zündquellen — Geräte der Gruppe I.....		73
A.1	Motorbedingungen	73
A.1.1	Normale Betriebsbedingungen.....	73
A.1.2	Zu erwartende Störungen.....	73
A.1.3	Seltene Störungen	73
A.2	Zündquellen	74
A.2.1	Heiße Oberflächen	74
A.2.2	Flammen und heiße Gase.....	74
A.2.3	Funken	75
A.2.4	Adiabatische Kompression	75
Anhang B (informativ) Motorbedingungen und Zündquellen — Geräte der Gruppe II und Gruppe III — Atmosphären mit brennbaren Gasen, Dämpfen und brennbaren Stäuben		76
B.1	Allgemeines.....	76
B.2	Motorbedingungen	76
B.2.1	Normale Betriebsbedingungen.....	76
B.2.2	Zu erwartende Störungen.....	76
B.2.3	Seltene Störungen	77
B.3	Zündquellen	77
B.3.1	Heiße Oberflächen	77
B.3.2	Flammen und heiße Gase.....	77
B.3.3	Funken	78
B.3.4	Adiabatische Kompression	78
Anhang C (informativ) Zündgefahrenbewertung für Hubkolben-Verbrennungsmotoren.....		79
C.1	Allgemeine Anforderungen.....	79
C.2	Verfahren der Zündgefahrenbewertung	79
C.3	Bericht zur Zündgefahrenbewertung	80
Anhang D (informativ) Identifizierung von Zündgefahren		82
Anhang E (informativ) Prüfberichte		123
Anhang F (normativ) Schema für die Prüfanordnung.....		142
Anhang G (informativ) Motortypen.....		160
Literaturhinweise		163

Bilder

Bild 1 — Grundlegende Konfigurationen des Gaswegs	39
Bild 2 — Druckbestimmungsprüfung.....	56
Bild 3 — Nichtübertragungsprüfung.....	59
Bild F.1 — Explosionsdruck auf der Abgasseite unter atmosphärischen Bedingungen in einer druckfesten Kammer.....	143
Bild F.2 — Explosionsdruck auf der Abgasseite unter atmosphärischen Bedingungen in einer geschlossenen Leitung.....	144
Bild F.3 — Flammendurchschlag auf der Abgasseite unter atmosphärischen Bedingungen in einem Kunststoffbeutel und beheizten Flammendurchschlagsicherungen.....	145
Bild F.4 — Flammendurchschlag auf der Abgasseite unter atmosphärischen Bedingungen in einer explosionsgeschützten Kammer und beheizten Flammendurchschlagsicherungen..	147
Bild F.5 — Flammendurchschlag auf der Abgasseite unter atmosphärischen Bedingungen mit Kunststoffbeuteln.....	149
Bild F.6 — Explosionsdruck auf der Ansaugseite unter atmosphärischen Bedingungen	150
Bild F.7 — Explosionsdruck auf der Ansaugseite unter Überdruckbedingungen in einem Kunststoffbeutel	152
Bild F.8 — Explosionsdruck auf der Ansaugseite unter Überdruckbedingungen in einer explosionsgeschützten Kammer.....	153
Bild F.9 — Explosionsdruck auf der Ansaugseite unter Überdruckbedingungen in einer geschlossenen Leitung.....	154
Bild F.10 — Flammendurchschlag auf der Ansaugseite unter atmosphärischen Bedingungen in einem Kunststoffbeutel	155
Bild F.11 — Flammendurchschlag auf der Ansaugseite unter Überdruckbedingungen in einer explosionsgeschützten Kammer.....	157
Bild F.12 — Flammendurchschlag auf der Ansaugseite unter Überdruckbedingungen in einer geschlossenen Leitung.....	159
Bild G.1 — Motortypen.....	161
Bild G.2 — Motortypen — Verwendete Kraftstoffe	162

Tabellen

Tabelle 1 — Mindestintegrität für ein Sicherheitssystem zur Zündquellenkontrolle	30
Tabelle 2 — Alarme und Abschaltung.....	31
Tabelle 3 — Klassifizierung der maximalen Temperaturen	45

Tabelle 4 — Konfiguration von Gb- und Gc-Flammendurchschlagsicherungen und - Funkenfängern	46
Tabelle 5 — Prüfgemisch zur Bestimmung der maximalen Explosionsdrücke.....	54
Tabelle 6 — Prüfgemische für Ausbreitungsprüfungen.....	61
Tabelle D.1 — Mögliche Zündquellen.....	82
Tabelle D.2 — Beispiel für Gc und Dc	83
Tabelle D.3 — Beispiel für Gb, Db und Mb	104
Tabelle E.1 — Bericht für die Temperatur — Typprüfung — Relevante Daten für die Protokollierung.....	123
Tabelle E.2 — Prüfung des maximalen Explosionsdrucks — Relevante Daten für die Protokollierung.....	126
Tabelle E.3 — Prüfung des statischen Überdrucks — Relevante Daten für die Protokollierung	130
Tabelle E.4 — Prüfung des dynamischen Überdrucks — Relevante Daten für die Protokollierung ..	133
Tabelle E.5 — Flammendurchschlagsprüfung — Relevante Daten für die Protokollierung.....	138