DIN EN 1366-9:2025-04 (D)

Feuerwiderstandsprüfungen für Installationen - Teil 9: Entrauchungsleitungen für einen Einzelabschnitt; Deutsche Fassung EN 1366-9:2024

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 8

Einleitung ... 10

1 Anwendungsbereich ... 11

2 Normative Verweisungen ... 11

3 Begriffe ... 12

4 Prüfeinrichtungen ... 13
4.1 Allgemeines ... 13
4.2 Prüfofen ... 13
4.3 Lochblech ... 13
4.4 Luftgeschwindigkeits-Messeinrichtung ... 14
4.5 Vorrichtung zur Messung der Dichtheit bei Umgebungstemperatur ... 14
4.6 Druckmesssonden zur Regelung des Differenzdruckes ... 14
4.7 Geschweißtes Anschlussrohr ... 15
4.8 Anschlussleitung zum Entrauchungsventilator ... 15
4.9 Entrauchungsventilator ... 15
4.10 Thermoelemente ... 15
4.11 Sauerstoff-Messeinrichtung ... 15
4.12 Sauerstoff-Messsonden ... 15
4.13 Einspannvorrichtung ... 16
4.14 Messungen der Verformung ... 16

5 Prüfbedingungen ... 16
5.1 Differenzdruckbedingungen ... 16
5.2 Aufheiz- und Druckbedingungen ... 16

6 Probekörper ... 16
6.1 Maß ... 16
6.1.1 Länge ... 16
6.1.2 Querschnitt ... 17
6.2 Anzahl ... 17
6.3 Konstruktion ... 17

7 Einbau des Probekörpers ... 17
7.1 Allgemeines ... 17
7.2 Tragkonstruktion ... 17
7.3 Anordnung der Leitungen ... 17
7.4 Einspannen der Leitungen ... 18
7.4.1 Innerhalb des Prüfofens ... 18
7.4.2 Außerhalb des Prüfofens ... 18
7.5 Lochblech ... 18

8 Konditionierung ... 18
8.1 Allgemeines ... 18
8.2 Dichtmittel auf Wasserbasis ... 19

9 Anwendung von Messeinrichtungen ... 19
9.1 Thermoelemente ... 19
9.1.1 Ofen-Thermoelemente (Platten-Thermometer) ... 19

9.1.2 Gastemperatur an den Düsen ... 19
9.2 Druck ... 19
9.2.1 Ofendruck ... 19
9.2.2 Differenz-Unterdruck in der Leitung ... 19
9.3 Sauerstoffmessungen ... 19
9.4 Messungen der Verformung zur Bestimmung der Verringerung der inneren Querschnittsfläche ... 20

10 Durchführung der Prüfung ... 21
10.1 Justierungen vor der Prüfung ... 21
10.1.1 Sauerstoffmessgerät ... 21
10.1.2 Lochblech ... 21
10.2 Dichtheitsmessung bei Umgebungstemperatur ... 21
10.3 Verfahren vor der Brandprüfung ... 22
10.4 Brandprüfung ... 22
10.5 Beendigung der Prüfung ... 23

11 Leistungskriterien ... 24
11.1 Allgemeine Anforderungen ... 24
11.2 Kriterien bei Umgebungstemperatur ... 24
11.2.1 Dichtheit bei Umgebungstemperatur ... 24
11.2.2 Aufrechterhaltung des Querschnitts unter Umgebungsbedingungen außerhalb des Prüfofens ... 24
11.3 Kriterien unter Brandbedingungen ... 24
11.3.1 Allgemeines ... 24
11.3.2 Raumabschluss ... 24
11.3.3 Rauchleckage ... 25

12 Prüfbericht ... 25

13 Direkter Anwendungsbereich der Prüfergebnisse ... 26
13.1 Allgemeines ... 26
13.2 Leitungsmaße ... 26
13.3 Abhängesystem ... 26
13.4 Druckdifferenz ... 26
13.5 Vertikaler Teil der Leitung ... 27
13.6 Stahlleitungen ... 27

Anhang A (informativ) Messung des Volumen-/Massenstroms ... 41
A.1 Hinweise zur Messung der volumenbezogenen oder massebezogenen Leckrate mit Messvorrichtungen für den Differenzdruck ... 41
A.2 Dichte ... 41
A.3 Absoluter Luftdruck (barometrischer Druck) ... 42
A.4 Viskosität ... 42
A.5 Charakteristische Werte der Einlaufdüsen nach Bild 10 ... 42

Anhang B (informativ) Messung des Sauerstoffgehalts ... 46
B.1 Einzelheiten der Messung des Sauerstoffgehalts mit parametrischen Zellen-Analysatoren ... 46
B.2 Auswahl der O_2-Messeinrichtung ... 46
B.3 Auswirkungen der Messfehler der O_2-Messeinrichtung ... 47
B.4 Null- und Endpunktdrift ... 47
B.5 Einzelheiten zur Erzeugung eines Sauerstoffgehalts von 12,5 % Volumenanteil bis 13,5 % Volumenanteil innerhalb des Prüfofens ... 49

Anhang C (informativ) Die Anwendung der Korrekturfaktoren für die Berücksichtigung von unterschiedlichen Parametern ... 50
C.1 Details zur Entwicklung der Korrekturfaktoren und ihrer Fehlergrenzen ... 50
C.2 Die vollständige Gleichung für die massebezogene Leckrate und die entsprechenden Parameter ... 50

C.3 Anwendung von Korrekturfaktoren in den einfachen Gleichungen zur massebezogenen Leckrate und erreichbare Genauigkeit ... 53

Literaturhinweise ... 54

Bilder

Bild 1 — Prüfanordnung für horizontale Leitungen ... 28

Bild 2 — Detail des Lochblechs für Prüfleitung in den Maßen Breite × Höhe = 1 000 mm × 250 mm ... 29

Bild 3 — Detail des Lochblechs für kreisförmige Prüfleitung mit einem Durchmesser = 560 mm ... 30

Bild 4 — Beispiel für die Montage von Lochblechen ... 31

Bild 5 — Beispiel für die Instrumentierung, Seitenansicht und Draufsicht ... 32

Bild 6 — Detail zu Bild 5 (gleiche Legende wie in Bild 5) ... 33

Bild 7 — Beispiel für eine Einspannung der Leitung außerhalb des Prüfofens ... 34

Bild 8 — Anordnung der Thermoelemente des Prüfofens ... 35

Bild 9 — Beispiel für den Einbau der Einlaufdüsen an der Abschlussplatte der Leitung ... 36

Bild 10 — Einlaufdüse (nichtrostender Stahl, t = 2,5 mm) ... 37

Bild 11 — Alternative Gassonde für die Sauerstoffmessung ... 38

Bild 12 — Beispiel für die Messung der Verformung zur Bestimmung der Verringerung der inneren Querschnittsfläche, Draufsicht und Seitenansicht ... 39

Bild 13 — Detail zur Bestimmung der Verringerung der inneren Querschnittsfläche, dargestellt für rechteckige und kreisförmige Leitungen ... 40

Bild A.1 — Dynamische Viskosität der trockenen Luft im Vergleich zur Temperatur ... 45

Bild B.1 — Größte Auswirkung des Messfehlers der Messeinrichtung bei 600 °C innerhalb des Prüfofens ... 47

Bild B.2 — Für die Korrektur der Nullpunkt- und Endpunktdrift (21 % O_2-Volumenanteil) ... 48

Bild C.1 — Wasserdampfgehalt der Luft für unterschiedliche Wettersituationen ... 52

Tabellen

Tabelle 1 — Differenzdrücke zwischen Innen- und Außenbereich der Leitung für Entrauchungsleitungen ... 14

Tabelle 2 — Mindestlänge des Probekörpers ... 16

Tabelle 3 — Querschnitt des Probekörpers (Standardmaß) ... 17

Tabelle 4 — Anwendbarkeit der geprüften Leitungsmaße auf weitere Maße 26

Tabelle 5 — Druckdifferenz 27

Tabelle A.1 — Dynamische Viskosität der trockenen Luft im Vergleich zur Temperatur (berechnet nach Gleichung (A.5); die maximale Abweichung von ISO 10294-3:1999, Tabelle 1 beträgt 0,44 %) 44

Tabelle B.1 — Grenzen der Arbeitsbereiche während der Prüfung nach dieser Norm 46

Tabelle C.1 — Einflüsse auf die Dichte 51

Tabelle C.2 —Bestandteile des Heizöls EL 52

Tabelle C.3 — Zusammensetzung, Heiz- und Wärmewert von Erdgas H und L (Beispiele) 52

Tabelle C.4 — Angabe der Korrekturfaktoren C_f mit ihren Fehlergrenzen 53