

DIN EN 13381-4:2013-08 (D)

Prüfverfahren zur Bestimmung des Beitrages zum Feuerwiderstand von tragenden Bauteilen - Teil 4: Passive Brandschutzmaßnahmen für Stahlbauteile; Deutsche Fassung EN 13381-4:2013

Inhalt	Seite
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe, Symbole und Einheiten	7
3.1 Begriffe	7
3.2 Symbole und Einheiten	9
4 Prüfeinrichtung	11
4.1 Allgemeines	11
4.2 Brandraum	11
4.3 Belastungseinrichtung	11
5 Prüfbedingungen	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Auflager- und Belastungsbedingungen	11
5.2.1 Belastete Träger	11
5.2.2 Unbelastete Träger	11
5.2.3 Belastete Stützen	12
5.2.4 Unbelastete Stützen	12
5.3 Belastung	12
6 Probekörper	12
6.1 Allgemeines	12
6.2 Größe der Probekörper	13
6.2.1 Belastete Träger	13
6.2.2 Referenzprofile	13
6.2.3 Belastete Stützen	13
6.2.4 Profile geringer Höhe	13
6.3 Konstruktive Ausbildung der Stahlprobekörper	13
6.3.1 Belastete Träger	13
6.3.2 Unbelastete Träger	14
6.3.3 Belastete Stützen	14
6.3.4 Stützen geringer Höhe	14
6.3.5 Aufbringen des Brandschutzsystems	14
6.4 Zusammensetzung der Stahlprofile	15
6.5 Eigenschaften der Brandschutzmaterialien	15
6.5.1 Allgemeines	15
6.5.2 Dicke des Brandschutzmaterials	15
6.5.3 Dichte und Feuchtegehalt von Brandschutzmaterialien	16
6.5.4 Verifizierung der Probekörper	16
6.6 Auswahl der Probekörper	17
6.6.1 Auswahlprinzip	17
6.6.2 Für die Berichtigung in Bezug auf das Haftvermögen erforderliche Profile	18
6.6.3 Für die thermische Analyse erforderliche Profile	19
7 Einbau der Probekörper	22
7.1 Belasteter Träger	22
7.2 Unbelastete Träger	23
7.3 Belastete Stützen	23
7.4 Unbelastete Stützen	23

7.5	Muster für den Einbau von Probekörpern.....	23
7.6	Brandraumbelegung.....	23
8	Konditionierung der Probekörper	24
9	Verwendung der Messeinrichtung	24
9.1	Allgemeines.....	24
9.2	Einrichtung zur Messung und Regelung der Brandraumtemperatur.....	24
9.2.1	Allgemeines.....	24
9.2.2	Brandraumtemperatur im Bereich von als Probekörper verwendeten belasteten Trägern.....	24
9.2.3	Brandraumtemperatur im Bereich von als Probekörper verwendeten belasteten Stützen.....	24
9.2.4	Brandraumtemperatur im Bereich von unbelasteten Probekörpern.....	24
9.3	Messeinrichtung zur Bestimmung der Stahltemperaturen	25
9.3.1	Allgemeines.....	25
9.3.2	Belastete Träger.....	25
9.3.3	Unbelastete Träger	25
9.3.4	Belastete Stützen	26
9.3.5	Unbelastete Stützen geringer Höhe	26
9.4	Messeinrichtung für die Druckmessung	26
9.5	Messeinrichtung für die Verformungsmessung.....	26
9.6	Messeinrichtung für die Lastmessung.....	26
10	Durchführung der Prüfung	26
10.1	Allgemeines.....	26
10.2	Brandraumtemperatur und -druck	26
10.3	Aufbringung und Regelung der Last	27
10.3.1	Belastete Träger.....	27
10.3.2	Belastete Stützen	27
10.4	Stahltemperatur	27
10.5	Durchbiegung.....	27
10.6	Beobachtungen.....	27
10.7	Beendigung der Prüfung.....	27
11	Prüfergebnisse.....	28
11.1	Annehmbarkeit der Prüfergebnisse.....	28
11.2	Darstellung der Prüfergebnisse	29
12	Prüfbericht.....	29
13	Beurteilung	30
13.1	Allgemeines.....	30
13.2	Temperaturmesswerte	30
13.3	Berichtigung in Bezug auf Abweichungen des Haftvermögens und des Wärmedämmvermögens über den geprüften Dickenbereich	30
13.4	Beurteilungsverfahren für die thermische Leistungsfähigkeit	30
13.5	Annehmbarkeit des angewendeten Beurteilungsverfahrens und der daraus resultierenden Analyse — Annahmekriterien.....	31
14	Beurteilungsbericht.....	31
15	Anwendungsgrenzen der Ergebnisse aus der Beurteilung	32
Anhang A (normativ) Anwendbarkeit der Ergebnisse der Beurteilung auf andere Profile als solche mit „I“- oder „H“-Querschnitt		
A.1	Tragende Hohlprofile - Allgemeines	49
A.2	Kastenförmig umbaute Systeme.....	49
A.3	Profilfolgende Systeme	49
A.4	Alternative Befestigungsmittel für Tafeln (Platten).....	50
A.5	Einschränkungen.....	50
Anhang B (normativ) Messung der Eigenschaften von Brandschutzmaterialien		
B.1	Einleitung.....	51
B.2	Dicke von Brandschutzmaterialien	51
B.2.1	Messung	51
B.2.2	Messpunkte bei Putzen	52
B.3	Dichte der aufgetragenen Brandschutzmaterialien	53
B.4	Feuchtegehalt von aufgetragenen Brandschutzmaterialien	53

Anhang C (normativ) Befestigung der Thermoelemente an den Stahlbauteilen und Führung der	
Kabel	54
C.1 Einleitung	54
C.2 Typen von Thermoelementen	54
C.3 Befestigung der Thermoelemente	54
C.4 Führung der Drähte der Thermoelemente	54
C.5 Anschließen der Thermoelemente	55
C.6 Versagen von Thermoelementen	55
Anhang D (normativ) Berichtigung von Messwerten — Nenndicke	56
D.1 Berichtigung von Messwerten	56
D.1.1 Durchführung	56
D.1.2 Verfahren	56
D.2 Nenndicke — Grafisches Verfahren	59
Anhang E (normativ) Verfahren für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit des	
Brandschutzsystems	60
E.1 Allgemeines	60
E.2 Grafischer Ansatz	60
E.2.1 Allgemeines	60
E.2.2 Eingangswerte	60
E.2.3 Schritt 1 — Nenndicke	61
E.2.4 Schritt 2 — Grafische Darstellung	61
E.2.5 Schritt 3 — Erstellung des Graphen	63
E.2.6 Schritt 4 — Übereinstimmung mit 13.5	63
E.2.7 Schritt 5 — Ableitung von Schnittpunkten	65
E.2.8 Schritt 6 — Lineare Interpolation	66
E.2.9 Schritt 7 — Angabe der Ergebnisse	66
E.3 Analyse mit Differentialgleichung (Ansatz mit variablem λ) — Methodik	66
E.3.1 Allgemeines	66
E.3.2 Schritt 1 — Grundlegende Gleichung	67
E.3.3 Schritt 2 — Eingangswerte	68
E.3.4 Schritt 3 — Vorbereitung der Eingangswerte	68
E.3.5 Schritt 4 — Bestimmung des Feuchteplateaus	68
E.3.6 Schritt 5 — Bestimmung der elementaren variablen Leitfähigkeiten für jedes Profil	
geringer Höhe	69
E.3.7 Schritt 6 — Bestimmung der Temperatur des Brandschutzmaterials	69
E.3.8 Schritt 7 — Umwandlung der Leitfähigkeiten	69
E.3.9 Schritt 8 — Bestimmung der mittleren variablen Wärmeleitfähigkeitswerte für das	
Brandschutzmaterial	69
E.3.10 Schritt 9 — Verifizierung der Eignung der mittleren variablen Wärmeleitfähigkeitswerte	70
E.3.11 Schritt 11 — Darstellung der Ergebnisse	71
E.3.12 Schritt 12 — Angabe der Ergebnisse	71
E.4 Analyse mit Differentialgleichung (Ansatz mit konstantem λ) — Methodik	72
E.4.1 Allgemeines	72
E.4.2 Schritt 1 — Anwendung der Eingangswerte aus den Prüfergebnissen — Eingangswerte	72
E.4.3 Schritt 2 — Bestimmung von λ für eine festgelegte Stahlbemessungstemperatur	73
E.4.4 Schritt 3 — Lineare Regression	74
E.4.5 Schritt 4 — Verifizierung der Annahmekriterien	74
E.4.6 Schritt 5 — Anpassen von c_0	74
E.4.7 Schritt 6 — Darstellung der Ergebnisse	75
E.4.8 Schritt 7 — Angabe der Ergebnisse	75
E.5 Numerische Regressionsanalyse	76
E.5.1 Allgemeines	76
E.5.2 Eingangswerte	76
E.5.3 Grundlegende Gleichung	76
E.5.4 Schritte 1 bis 5 — Verwendung der Eingangswerte aus den Prüfergebnissen	77
Anhang F (normativ) Tabellen der Profilmäße	78
Literaturhinweise	83