E DIN EN 14509-3:2026-10 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2026-08-28

Werkmäßig hergestellte Sandwich-Elemente mit beidseitigen Metalldeckschichten - Teil 3: Prüfverfahren zur Bestimmung der mechanischen Festigkeit, des bauphysikalischen Verhaltens und der Dauerhaftigkeit; Deutsche und Englische Fassung prEN 14509-3:2026

Factory-made double skin metal faced insulating sandwich panels - Part 3: Test methods for determining mechanical strength, building physical behaviour and durability; German and English version prEN 14509-3:2026

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 11

Einleitung ... 12

1 Anwendungsbereich ... 13

2 Normative Verweisungen ... 13

3 Begriffe, Symbole, Indices und Abkürzungen ... 15
3.1 Begriffe ... 15
3.2 Symbole, Indizes und Abkürzungen ... 19
3.2.1 Symbole ... 19
3.2.2 Indizes ... 21
3.2.3 Abkürzungen ... 23

4 Prüfverfahren zur Bestimmung der mechanischen Festigkeit ... 23
4.1 Prüfung der Querzugfestigkeit des Elements ... 23
4.1.1 Kurzbeschreibung ... 23
4.1.2 Prüfeinrichtung ... 23
4.1.3 Probekörper ... 23
4.1.4 Durchführung ... 24
4.1.5 Berechnungen und Ergebnisse ... 25
4.2 Prüfung der Querdruckfestigkeit des Elements ... 26
4.2.1 Kurzbeschreibung ... 26
4.2.2 Prüfeinrichtung ... 26
4.2.3 Probekörper ... 27
4.2.4 Durchführung ... 27
4.2.5 Berechnungen und Ergebnisse ... 27
4.3 Schubfestigkeit und Schubmodul – Scherbalken – Kurzzeit-Belastung ... 28
4.3.1 Kurzbeschreibung ... 28
4.3.2 Prüfeinrichtung ... 28
4.3.3 Probekörper ... 29
4.3.4 Durchführung ... 30
4.3.5 Berechnungen und Ergebnisse ... 30
4.4 Schubfestigkeit und Schubmodul – vollständiges Element – Kurzzeit-Belastung ... 33
4.4.1 Kurzbeschreibung ... 33
4.4.2 Prüfeinrichtung ... 34
4.4.3 Probekörper ... 34
4.4.4 Durchführung ... 35
4.4.5 Berechnungen und Ergebnisse ... 35
4.5 Prüfverfahren, Berechnungen und Ergebnisse von Schubversuchen – Langzeit-Belastung ... 38
4.5.1 Kurzbeschreibung ... 38
4.5.2 Durchführung ... 39

4.5.3 Ergebnisse und Berechnungen ... 39
4.6 Prüfung zur Bestimmung der Knitterfestigkeit eines Einfeld-Elements (σ_w) ... 39
4.6.1 Kurzbeschreibung ... 39
4.6.2 Prüfeinrichtung ... 40
4.6.3 Probekörper ... 42
4.6.4 Durchführung ... 42
4.6.5 Berechnungen und Ergebnisse ... 42
4.6.6 Schätzung der Knitterfestigkeit durch Berechnung (σ_w) ... 47
4.6.7 Knitterfestigkeit bei erhöhter Temperatur (σ_{wT}) ... 48
4.7 Prüfverfahren zur Bestimmung des Kriechfaktors (φ_t) ... 48
4.7.1 Kurzbeschreibung ... 48
4.7.2 Prüfeinrichtung ... 48
4.7.3 Probekörper ... 48
4.7.4 Durchführung ... 49
4.7.5 Berechnungen und Ergebnisse ... 49
4.8 Prüfverfahren zur Bestimmung der Knitterfestigkeit über einem Mittelauflager und unter einer Linienlast (σ_{ws}) ... 52
4.8.1 Kurzbeschreibung ... 52
4.8.2 Prüfeinrichtung ... 52
4.8.3 Probekörper ... 53
4.8.4 Durchführung ... 54
4.8.5 Berechnungen und Ergebnisse ... 54
4.9 Knitterfestigkeit über einem Mittelauflager oder unter einer Linienlast bei erhöhter Temperatur (σ_{wsT}) ... 57
4.10 Auftrittfestigkeit – Prüfung der Tragfähigkeit bei Punktlasten und bei Begehen ... 57
4.10.1 Elemente, die Punktlasten ausgesetzt sind ... 57
4.10.2 Elemente, die einer Belastung durch Begehen ausgesetzt sind ... 57
4.11 Prüfverfahren zur Bestimmung der Lastverteilungsparameter des Auflagers ... 59
4.11.1 Kurzbeschreibung ... 59
4.11.2 Prüfeinrichtung ... 59
4.11.3 Probekörper ... 60
4.11.4 Durchführung ... 60
4.11.5 Berechnungen und Ergebnisse ... 61
4.12 Aufzeichnung und Auswertung der Prüfergebnisse ... 62
4.12.1 Bewertung der Leistung ... 62
4.12.2 Bestimmung der charakteristischen Werte aus den Prüfungen ... 63
4.12.3 Interpolation und Extrapolation von Prüfergebnissen ... 64
4.12.4 Charakteristische Werte aus Prüffamilien ... 64
4.12.5 Bestimmung von γ_M ... 65
4.13 Verkürztes Prüfprogramm ... 67
4.13.1 Allgemeines ... 67
4.13.2 Berechnungs- und Vergleichskriterien – mechanische Eigenschaften ... 67
4.13.3 Unverkürztes Prüfprogramm – sonstige Eigenschaften ... 68
4.14 Reflexionsvermögen ... 68

5 Prüfverfahren zur Bestimmung der Dichte des Kerns und der Elementmasse ... 69
5.1 Bestimmung der Kerndichte ... 69
5.1.1 Kurzbeschreibung ... 69
5.1.2 Prüfeinrichtung ... 69
5.1.3 Probekörper ... 69
5.1.4 Durchführung ... 69
5.1.5 Berechnungen und Ergebnisse ... 69
5.2 Bestimmung der Elementmasse ... 69

6 Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten eines Elements (U) ... 70
6.1 Allgemeines ... 70
6.2 Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Bauteilwerkstoffen ... 70
6.2.1 Kernwerkstoff ... 70
6.2.2 Deckschichtwerkstoffe, Dichtstoffe und Befestigungswerkstoffe ... 70

6.3 Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten eines Elements ($U_{d,S}$) ... 70
6.4 Verfahren zur Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten eines Elements ($U_{d,S}$) auf der Grundlage von Tabellenwerten ... 73

7 Prüfverfahren zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit einer Fuge – Beständigkeit gegen Schlagregen bei pulsierendem Druck ... 75
7.1 Kurzbeschreibung ... 75
7.2 Prüfeinrichtung ... 75
7.3 Probekörper ... 75
7.4 Durchführung ... 75
7.5 Berechnungen und Ergebnisse ... 76

8 Prüfverfahren zur Bestimmung der Luftdurchlässigkeit einer Fuge ... 76
8.1 Kurzbeschreibung ... 76
8.2 Prüfeinrichtung ... 76
8.3 Probekörper ... 76
8.4 Durchführung ... 76
8.5 Berechnungen und Ergebnisse ... 76

9 Prüfverfahren zur Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit einer Fuge ... 77
9.1 Kurzbeschreibung ... 77
9.2 Prüfeinrichtung ... 77
9.3 Probekörper ... 77
9.4 Durchführung ... 77
9.5 Berechnungen und Ergebnisse ... 77

10 Prüfverfahren zur Bestimmung der Luftschalldämmung ... 77
10.1 Kurzbeschreibung ... 77
10.2 Prüfeinrichtung ... 77
10.3 Probekörper ... 77
10.4 Durchführung ... 77
10.5 Berechnungen und Ergebnisse ... 77

11 Prüfverfahren zur Bestimmung der Schallabsorption ... 78
11.1 Kurzbeschreibung ... 78
11.2 Prüfeinrichtung ... 78
11.3 Probekörper ... 78
11.4 Durchführung ... 78
11.5 Berechnungen und Ergebnisse ... 78

12 Bestimmung der auf die Dauerhaftigkeit bezogenen Merkmale ... 78
12.1 Allgemeines ... 78
12.2 Prüfung DUR1 ... 79
12.2.1 Kurzbeschreibung ... 79
12.2.2 Prüfeinrichtung ... 80
12.2.3 Probekörper ... 80
12.2.4 Durchführung ... 80
12.2.5 Prüfergebnisse – DUR1 ... 81
12.3 Prüfung DUR2 ... 82
12.3.1 Kurzbeschreibung ... 82
12.3.2 Prüfeinrichtung ... 82
12.3.3 Probekörper ... 83
12.3.4 Durchführung ... 83
12.3.5 Prüfergebnisse – DUR2 ... 84
12.4 Prüfbericht zu den Dauerhaftigkeitsprüfungen DUR1 und DUR2 ... 84
12.5 Klebeverbindung zwischen Deckschichten und vorgefertigtem Kernwerkstoff (Keilprüfung) ... 86
12.5.1 Kurzbeschreibung ... 86
12.5.2 Prüfeinrichtung ... 86
12.5.3 Probekörper ... 86
12.5.4 Durchführung ... 87

12.5.5 Prüfergebnisse – Keilprüfung ... 87
12.6 Prüfung mit wiederholter Belastung ... 88
12.6.1 Kurzbeschreibung ... 88
12.6.2 Prüfeinrichtung ... 88
12.6.3 Probekörper ... 88
12.6.4 Durchführung ... 88
12.6.5 Berechnungen und Ergebnisse ... 88
12.7 Prüfung mit plötzlichem Temperaturwechsel ... 89
12.7.1 Kurzbeschreibung ... 89
12.7.2 Prüfanordnung ... 89
12.7.3 Probekörper ... 89
12.7.4 Durchführung ... 89
12.7.5 Berechnungen und Ergebnisse ... 90
12.8 Korrosionsbeständigkeit ... 90
12.8.1 Allgemeines ... 90
12.8.2 Sichtbare Oberfläche ... 91
12.8.3 Rückseitiger Überzug ... 91

13 Bestimmung der Brandeigenschaften ... 92
13.1 Brandverhalten ... 92
13.1.1 Anleitungen zu Einbau und Befestigung für die Prüfung mit einem einzelnen brennenden Gegenstand nach EN 13823 (SBI-Prüfung) ... 92
13.1.2 Zusätzliche Anleitungen für die Endzündbarkeitsprüfung – Einzelflammentest nach EN ISO 11925-2:2026 ... 95
13.1.3 Direkter Anwendungsbereich für die Ergebnisse der Prüfung des Brandverhaltens ... 96
13.2 Feuerbeständigkeit ... 99
13.2.1 Einbau und Befestigung für die Feuerwiderstandsprüfung nach EN 1364-1:2015 – Wände ... 99
13.2.2 Feuerwiderstandsprüfung nach EN 1365-2:2014 – Dächer und (Unter-)Decken ... 103
13.2.3 Anwendungsbereich für die Ergebnisse der Feuerwiderstandsprüfung ... 103
13.3 Zusätzliche Anleitungen zum Brandverhalten von Bedachungen bei Feuer von außen ... 110
13.3.1 Allgemeines ... 110
13.3.2 Einbau und Befestigung für die Prüfung ... 111
13.4 Bestimmung von Menge und Dicke der Klebstoffschicht ... 113
13.4.1 Allgemeines ... 113
13.4.2 Messungen ... 113
13.5 Prüf- und Klassifizierungsberichte hinsichtlich der Eigenschaften zu Brandverhalten und Feuerwiderstand ... 114
13.5.1 Allgemeines ... 114
13.5.2 Prüfbericht ... 116
13.5.3 Klassifizierungsbericht ... 117
13.6 Neigung zum kontinuierlichen Schwelen (für Kernwerkstoff) ... 117

14 Bestimmung der Grenzabmaße ... 117
14.1 Allgemeines ... 117
14.2 Zulässige Maßabweichungen ... 118
14.2.1 Elementdicke und Konformität der Fugen ... 118
14.2.2 Abweichung von der Ebenheit ... 118
14.2.3 Höhe des Metallprofils ... 119
14.2.4 Tiefe, Weite und Raster auf leicht profilierten Deckschichten ... 120
14.2.5 Länge ... 121
14.2.6 Baubreite ... 121
14.2.7 Abweichung von der Rechtwinkligkeit ... 123
14.2.8 Abweichung von der Geradheit ... 124
14.2.9 Wölbung ... 124
14.2.10 Profilraster ... 125
14.2.11 Breite von Rippen und Untergurten ... 126

15 Probenahme ... 126

16 Prüfvorschriften für die Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (WPK) 127
16.1 Allgemeines 127
16.2 Ausgangsstoffe und Bauteile 128
16.2.1 Metalldeckschichten 128
16.2.2 Kernwerkstoffe 128
16.2.3 Klebstoffe 128
16.2.4 Produktprüfung und Bewertung 128
16.2.5 Mechanische Festigkeit 128
16.2.6 Brandeigenschaften 129
16.3 Nichtkonforme Produkte 129
16.4 Änderungsverfahren 130
Anhang A (informativ) Diese Europäische Norm ersetzt Anhang A, Anhang B, Anhang C und Anhang D in EN 14509:2013 131
Anhang B (informativ) Bezeichnungen der Querschnittsgeometrie eines Sandwich-Elements mit profilierten Deckschichten 137
Literaturhinweise 138

Bilder

Bild 1 — Schneiden der Probekörper 24
Bild 2 — Beispiele für Probekörper mit geformten Füllstücken 24
Bild 3 — Last-Verformungs-Kurve (F_U gegen Verschiebung w) 25
Bild 4 — Beispiel einer Prüfung auf Scherbalken mit Zwei- bzw. Vierpunktbelastung 29
Bild 5 — Typisches Schubversagen 29
Bild 6 — Teilverklebtes Element 33
Bild 7 — Regressionsgerade für die Langzeit-Schubfestigkeit 39
Bild 8 — Einfeld-Element: 4 Linienlasten 40
Bild 9 — Einfeld-Element: 4 Linienlasten (alternativ) 40
Bild 10 — Einfeld-Element: Luftdruck 40
Bild 11 — Detail der Auflagerausführung 41
Bild 12 — Lasteinwirkplatten für profilierte Deckschichten 41
Bild 13 — Lasteinwirkplatten für Deckschichten mit Sicken 41
Bild 14 — Ersatzträgerversuch — Auflast 52
Bild 15 — Ersatzträgerversuch — abhebende Last 53
Bild 16 — Knitterfestigkeit an einem Zwischenauflager 56
Bild 17 — Allgemeine Anordnung des Elements für Prüfungen mit wiederholter Belastung 58

Bild 18 — Prüfanordnung zur Bestimmung der Lastverteilungsparameter des Auflagers durch Belastung mit Linienlast oder alternativ mit gleichmäßig verteilter Last (z. B. Unterdruckkammer) **60**

Bild 19 — Definition der Grenzlast aus der Last-Verformungs-Kurve bei einer Prüfung der Endauflagerreaktion **61**

Bild 20 — Probenahmestellen — Prüfung der Dichte **69**

Bild 21 — Definition der Symbole in Tabelle 5 und Tabelle 6 ..... **73**

Bild 22 — Definition der Kernschichtdicke d_c **73**

Bild 23 — Haupttypen von Längsfugen **75**

Bild 24 — Prüfkammer für die Dauerhaftigkeitsprüfung DUR2 ..... **82**

Bild 25 — Keilprüfung — Keil aus Aluminium oder nichtrostendem Stahl **86**

Bild 26 — Keilprüfung mit einem Keil aus Aluminium oder nichtrostendem Stahl **87**

Bild 27 — Prüfanordnung mit Temperaturfühlern **89**

Bild 28 — Deckschichten und Oberflächen von Profilen des Sandwich-Elements **91**

Bild 29 — Aufbau und Eckdetail der Standardeinheit, Prüfung des Brandverhaltens nach EN 13823:2020+A1:2022, 5.1 ..... **93**

Bild 30 — Zurückschneiden der profilierten Deckschicht über dem U-Profil **95**

Bild 31 — Darstellung von Fugentypen **99**

Bild 32 — Montage und Befestigung von Wandelementen mit senkrecht ausgerichteten Fugen **100**

Bild 33 — Montage und Befestigung von Wandelementen mit waagerecht ausgerichteten Fugen **102**

Bild 34 — Dicke der Elemente **118**

Bild 35 — Ebenheit **119**

Bild 36 — Überprüfung der Maße der Profilhöhe h **119**

Bild 37 — Tiefe von Sicken und leichten Profilierungen **121**

Bild 38 — Plattenlänge **121**

Bild 39 — Baubreite (w) profilierter Elemente **122**

Bild 40 — Bemessungsbreite (w) bei einer Steckverbindung **122**

Bild 41 — Messung der Baubreite (w) **123**

Bild 42 — Überprüfung der Maße der Baubreite w und des Profilrasters p mit Hilfe eines kalibrierten Messgeräts **123**

Bild 43 — Rechtwinkligkeit **123**

Bild 44 — Abweichung der Geradheit **124**

Bild 45 — Elementwölbung **125**

Bild 46 — Profilraster (p) **125**

Bild 47 — Überprüfung der Maße des Profilrasters **126**

Bild 48 — Breite von Rippen und Untergurten **126**

Bild B.1 — Elementquerschnitt **137**

Tabellen

Tabelle 1 — Anhaltswerte zur Wahl der Stützweite, um Biegeversagen zu erreichen **42**

Tabelle 2 — Fraktilfaktor k unter Annahme eines 75-%-Vertrauensniveaus **64**

Tabelle 3 — Werkstoffbezogene Sicherheitsbeiwerte γ_M **66**

Tabelle 4 — Verkürztes Prüfprogramm, Probekörper, Art der Prüfung und Bedingungen für die Prüfungen **68**

Tabelle 5 — Beispiele zusätzlicher Dicke aufgrund der Profilierung ($\Delta e_{i,e}$) für Trapezgeometrie, in mm **72**

Tabelle 6 — Beispiele zusätzlicher Dicke aufgrund der Profilierung ($\Delta e_{i,e}$) für Wellenformen, in mm **73**

Tabelle 7 — Beiwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (f_{joint}) für Stahldeckschichten **74**

Tabelle 8 — Brandverhalten: Direkter Anwendungsbereich für die Prüfergebnisse **96**

Tabelle 9 — Feuerwiderstand — Direkter Anwendungsbereich der Prüfergebnisse — Wandelemente **103**

Tabelle 10 — Feuerwiderstand — Direkter Anwendungsbereich der Prüfergebnisse — (Unter-)Deckenelemente **106**

Tabelle 11 — Feuerwiderstand — Direkter Anwendungsbereich der Prüfergebnisse — Dachelemente **108**

Tabelle A.1 — **131**