DIN EN 14509:2013-12 (D)

Selbsttragende Sandwich-Elemente mit beidseitigen Metalldeckschichten - Werkmäßig hergestellte Produkte - Spezifikationen; Deutsche Fassung EN 14509:2013

Inhalt

Seite

Vorwort 7

1 Anwendungsbereich 8

2 Normative Verweisungen 8

3 Begriffe 11

4 Symbole und Abkürzungen 13

5 Anforderungen, Eigenschaften und Prüfverfahren 16
5.1 Anforderungen an die Werkstoffe der Elemente 16
5.1.1 Allgemeines 16
5.1.2 Metalldeckschichten 16
5.1.3 Kernwerkstoffe 17
5.1.4 Klebstoffe und Haftung 18
5.2 Eigenschaften der Elemente 18
5.2.1 Mechanische Eigenschaften des Elements 18
5.2.2 Wärmedurchgangskoeffizient 20
5.2.3 Dauerhaftigkeit und andere Auswirkungen von Langzeit-Beanspruchungen 20
5.2.4 Brandeigenschaften 22
5.2.5 Grenzabmaße bei Sandwichelementen 23
5.2.6 Wasserdurchlässigkeit 23
5.2.7 Luftdurchlässigkeit 24
5.2.8 Wasserdampfdurchlässigkeit 24
5.2.9 Luftschalldämmung [$R_W(C;C_{tr})$] 24
5.2.10 Schallabsorption (α_W) 24
5.2.11 Gefährliche Stoffe 24
5.3 Anforderungen an Beanspruchbarkeit und Sicherheitsstufe 24
5.3.1 Mechanische Beanspruchbarkeit bei Bemessungslasten 24
5.3.2 Beanspruchungen und Beanspruchungskombinationen 25

6 Konformitätsbewertung, Prüfung, Bewertung und Probenahmeverfahren 25
6.1 Allgemeines 25
6.2 Erstprüfung — ITT 25
6.2.1 Auswertung der Erstprüfung 25
6.2.2 Vorhandene ITT-Prüfdaten 26
6.2.3 Probenahme zu Prüfzwecken für ITT und Überwachung 26
6.2.4 Prüfung und Übereinstimmungskriterien — ITT 27
6.2.5 Verkürztes Prüfprogramm — ITT (Produktänderung) 27
6.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK) 32
6.3.1 Allgemeines 32
6.3.2 Ergebnisse der WPK-Prüfungen 32
6.3.3 Prüfeinrichtung 33
6.3.4 Ausgangsstoffe und Bauteile 33
6.3.5 Produktprüfung und -bewertung — WPK 34
6.3.6 Konformität der werkseigenen Produktionskontrolle — Beschaffung durch Lieferanten 36
6.4 Charakteristische Werte aus Prüffamilien 38

7 Klassifizierung und Bezeichnung 39

8 Kennzeichnung, Etikettierung und Verpackung 40
8.1 Kennzeichnung und Etikettierung 40

8.2 Verpackung, Transport, Lagerung und Handhabung 40

Anhang A (normativ) Verfahren zur Prüfung von Werkstoffeigenschaften 41
A.1 Prüfung der Querzugfestigkeit senkrecht zum Element 41
A.1.1 Kurzbeschreibung 41
A.1.2 Prüfeinrichtung 41
A.1.3 Probekörper 41
A.1.4 Durchführung 42
A.1.5 Berechnungen und Ergebnisse 42
A.1.6 Querzugmodul des Elements bei erhöhter Temperatur 43
A.2 Druckfestigkeit und -modul des Kernwerkstoffs 44
A.2.1 Kurzbeschreibung 44
A.2.2 Prüfeinrichtung 44
A.2.3 Probekörper 44
A.2.4 Durchführung 44
A.2.5 Berechnungen und Ergebnisse 44
A.3 Schubversuch am Kernwerkstoff 45
A.3.1 Kurzbeschreibung 45
A.3.2 Prüfeinrichtung 45
A.3.3 Probekörper 46
A.3.4 Durchführung 47
A.3.5 Berechnungen und Ergebnisse — Kurzzeit-Belastung 47
A.3.6 Prüfverfahren, Berechnungen und Ergebnisse — Langzeit-Belastung 49
A.4 Prüfung zur Bestimmung der Schubeigenschaften am vollständigen Element 51
A.4.1 Kurzbeschreibung 51
A.4.2 Prüfeinrichtung 51
A.4.3 Probekörper 51
A.4.4 Durchführung 52
A.4.5 Berechnungen und Ergebnisse 52
A.5 Prüfung zur Bestimmung des aufnehmbaren Biegemoments eines Einfeld-Elements 55
A.5.1 Kurzbeschreibung 55
A.5.2 Prüfeinrichtung 55
A.5.3 Probekörper 57
A.5.4 Durchführung 58
A.5.5 Berechnungen und Ergebnisse 58
A.6 Bestimmung des Kriechfaktors (φ_t) 64
A.6.1 Kurzbeschreibung 64
A.6.2 Prüfeinrichtung 64
A.6.3 Probekörper 64
A.6.4 Durchführung 64
A.6.5 Berechnungen und Ergebnisse 65
A.7 Interaktion zwischen Biegemoment und Auflagerkraft 66
A.7.1 Kurzbeschreibung 66
A.7.2 Prüfeinrichtung 67
A.7.3 Probekörper 68
A.7.4 Durchführung 68
A.7.5 Berechnungen und Ergebnisse 68
A.8 Bestimmung der Rohdichte des Kerns und der Elementmasse 69
A.8.1 Bestimmung der Rohdichte des Kerns 69
A.8.2 Bestimmung der Elementmasse 70
A.9 Prüfung der Tragfähigkeit bei Punktlasten und wiederholten Belastungen 70
A.9.1 Elemente, die Punktlasten ausgesetzt sind 70
A.9.2 Elemente, die wiederholten Belastungen ausgesetzt sind 71
A.10 Berechnungsverfahren zur Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U) eines Elements 73
A.10.1 Allgemeines 73
A.10.2 Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Bauteilwerkstoffen 73
A.10.3 Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten eines Elements (U) 74
A.10.4 Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten eines Elements ($U_{d,S}$) 77
A.11 Wasserdurchlässigkeit — Beständigkeit gegen Schlagregen bei pulsierendem Druck 79
A.11.1 Kurzbeschreibung 79

A.11.2 Prüfeinrichtung 79
A.11.3 Probekörper 79
A.11.4 Durchführung 80
A.11.5 Berechnungen und Ergebnisse 80
A.12 Luftdurchlässigkeit 80
A.12.1 Kurzbeschreibung 80
A.12.2 Prüfeinrichtung 80
A.12.3 Probekörper 80
A.12.4 Durchführung 80
A.12.5 Berechnungen und Ergebnisse 80
A.13 Luftschalldämmung 81
A.13.1 Kurzbeschreibung 81
A.13.2 Prüfeinrichtung 81
A.13.3 Probekörper 81
A.13.4 Durchführung 81
A.13.5 Berechnungen und Ergebnisse 81
A.14 Schallabsorption 81
A.14.1 Kurzbeschreibung 81
A.14.2 Prüfeinrichtung 81
A.14.3 Probekörper 81
A.14.4 Durchführung 81
A.14.5 Berechnungen und Ergebnisse 81
A.15 Aufnehmbare Endauflagerkraft 82
A.15.1 Kurzbeschreibung 82
A.15.2 Prüfeinrichtung 82
A.15.3 Probekörper 83
A.15.4 Durchführung 83
A.15.5 Berechnungen und Ergebnisse 84
A.16 Aufzeichnung und Auswertung der Prüfergebnisse 84
A.16.1 Erstprüfungen 84
A.16.2 WPK-Prüfungen 85
A.16.3 Bestimmung der charakteristischen Werte aus den Prüfungen 85
A.16.4 Interpolation und Extrapolation von Prüfergebnissen 86

Anhang B (normativ) Verfahren zur Prüfung der Dauerhaftigkeit von Sandwichelementen 87
B.1 Allgmeines 87
B.2 Prüfung DUR1 87
B.2.1 Kurzbeschreibung 87
B.2.2 Prüfeinrichtung 87
B.2.3 Probekörper 87
B.2.4 Durchführung 88
B.2.5 Prüfergebnisse und Annahmekriterien — DUR1 89
B.3 Prüfung DUR2 89
B.3.1 Kurzbeschreibung 89
B.3.2 Prüfeinrichtung 89
B.3.3 Probekörper 90
B.3.4 Durchführung 91
B.3.5 Prüfergebnisse und Annahmekriterien — DUR2 92
B.4 Prüfbericht zu den Dauerhaftigkeitsprüfungen 92
B.5 Klebeverbindung zwischen Deckschichten und vorgefertigtem Kernwerkstoff (Keilprüfung) 93
B.5.1 Kurzbeschreibung 93
B.5.2 Prüfeinrichtung 93
B.5.3 Probekörper 94
B.5.4 Durchführung 94
B.5.5 Prüfergebnisse und Annahmekriterien 95
B.6 Prüfung mit wiederholter Belastung 96
B.6.1 Kurzbeschreibung 96
B.6.2 Prüfeinrichtung 96
B.6.3 Probekörper 96
B.6.4 Durchführung 96
B.6.5 Berechnungen und Ergebnisse 96

B.7 Prüfung mit plötzlichem Temperaturwechsel ... 97
B.7.1 Kurzbeschreibung ... 97
B.7.2 Prüfeinrichtung ... 97
B.7.3 Probekörper ... 97
B.7.4 Durchführung ... 98
B.7.5 Berechnungen und Ergebnisse ... 98

Anhang C (normativ) Prüfungen des Brandverhaltens — zusätzliche Vorschriften und direkter Anwendungsbereich ... 99
C.1 Brandverhalten ... 99
C.1.1 Brandprüfung EN 13823 (SBI) — Probekörper sowie Einbau und Befestigung ... 99
C.1.2 Brandprüfung nach EN ISO 11925-2 (Entzündbarkeitsprüfung) ... 103
C.1.3 Direkter Anwendungsbereich für die Ergebnisse der Brandprüfung ... 103
C.2 Feuerwiderstand ... 107
C.2.1 Allgemeines ... 107
C.2.2 Feuerwiderstandsprüfung EN 1364-1 — Wände ... 107
C.2.3 Feuerwiderstandsprüfung nach EN 1365-2 — Dächer ... 110
C.2.4 Anwendungsbereich für die Ergebnisse der Feuerwiderstandsprüfung ... 111
C.3 Brandprüfungen nach CEN/TS 1187 — Brandverhalten von Bedachungen bei Feuer von außen ... 113
C.3.1 Klassifizierung ohne weitere Prüfung (CWFT) ... 113
C.3.2 Prüfung nach CEN/TS 1187 — Verfahren 1 ... 114
C.3.3 Prüfung nach CEN/TS 1187 — Verfahren 2 ... 114
C.3.4 Prüfung nach CEN/TS 1187 — Verfahren 3 ... 114
C.3.5 Prüfung nach CEN/TS 1187 — Verfahren 4 ... 115
C.4 Bestimmung von Menge und Dicke der Klebstoffschicht ... 115
C.4.1 Allgemeines ... 115
C.4.2 Messungen an einem Fertig-Element ... 115
C.4.3 Messungen während der Herstellung ... 116

Anhang D (normativ) Grenzabmaße ... 117
D.1 Allgemeines ... 117
D.2 Grenzabmaße ... 117
D.2.1 Elementdicke und Konformität der Fugen ... 117
D.2.2 Abweichung von der Ebenheit ... 118
D.2.3 Höhe des Metallprofils ... 118
D.2.4 Sickentiefe auf leicht profilierten Deckschichten ... 119
D.2.5 Länge ... 119
D.2.6 Baubreite ... 120
D.2.7 Abweichung von der Rechtwinkligkeit ... 121
D.2.8 Abweichung von der Geradheit ... 122
D.2.9 Längs- und Querwölbung ... 122
D.2.10 Profilraster ... 123
D.2.11 Breite von Rippen und Untergurten ... 124

Anhang E (normativ) Bemessungsverfahren ... 125
E.1 Begriffe und Symbole ... 125
E.1.1 Eigenschaften eines Sandwichelements ... 125
E.1.2 In Anhang E verwendete Symbole ... 126
E.1.3 In Anhang E angewendete Vorzeichenregelung ... 128
E.2 Allgemeines ... 128
E.3 Beanspruchungen ... 129
E.3.1 Allgemeines ... 129
E.3.2 Langzeitige Beanspruchungen ... 129
E.3.3 Veränderliche Beanspruchungen ... 129
E.3.4 Beanspruchungen aufgrund von Langzeit-Einwirkungen ... 130
E.4 Widerstand ... 130
E.4.1 Allgemeines ... 130
E.4.2 Rest-Biegetragfähigkeit an einem Zwischenauflager ... 131
E.4.3 Aufnehmbare Auflagerkraft am Endauflager ... 132
E.5 Kombinationsregeln ... 133
E.5.1 Allgemeines ... 133
E.5.2 Grenzzustand der Tragfähigkeit ... 133

E.5.3 Kombination der Einwirkungen durch Beanspruchungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit 134
E.5.4 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit 134
E.5.5 Kombination der Einwirkungen durch Beanspruchungen in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit 135
E.6 Kombinationskoeffizienten und Sicherheitsbeiwerte 136
E.6.1 Kombinationskoeffizient 136
E.6.2 Lastfaktoren 137
E.6.3 Werkstoffbezogene Sicherheitsbeiwerte 137
E.7 Berechnung der Beanspruchungseinwirkungen 139
E.7.1 Allgemeines 139
E.7.2 Berechnungsverfahren 139
E.7.3 Statisches System, Geometrie und Dicke 144
E.7.4 Sandwichelemente mit ebenen oder leicht profilierten Deckschichten 144
E.7.5 Sandwichelemente mit stark profilierten Deckschichten 145
E.7.6 Einfluss der Zeit auf Schubverformungen des Kerns 145
E.8 Elemente mit Sonderprofilen 146
E.8.1 Allgemeines 146
E.8.2 Bestimmung der effektiven Eigenschaften der Deckschichten und des Kerns 146
E.8.3 Bemessung von Elementen mit Sonderprofilen 146

Anhang F (informativ) Wesentliche technische Änderungen dieser Europäischen Norm gegenüber der vorhergehenden Ausgabe 149

Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die Bestimmungen der EU-Bauproduktenrichtlinie betreffen 153
ZA.1 Anwendungsbereich und maßgebende Eigenschaften 153
ZA.2 Verfahren zur Konformitätsbescheinigung von Sandwichelementen 155
ZA.2.1 Systeme der Konformitätsbescheinigung 155
ZA.2.2 Zertifikat und Konformitätserklärung 159
ZA.3 CE-Kennzeichnung und Beschriftung 160
ZA.3.1 Allgemeines 160
ZA.3.2 Begleitangaben zum CE-Kennzeichen — Innenwände und (Unter-)Decken 160
ZA.3.3 Begleitangaben zum CE-Kennzeichen — Außenwände 161
ZA.3.4 Begleitangaben zum CE-Kennzeichen — Dächer 163
ZA.3.5 Beispiel für die CE-Kennzeichnung und beschreibende Angaben 165

Literaturhinweise 172