

DIN EN 14509-1



ICS 91.100.60

Entwurf

Einsprüche bis 2021-07-07
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 14509:2013-12;
Ersatz für
E DIN EN 14509-1:2018-10

**Werkmäßig hergestellte Sandwich-Elemente mit beidseitigen
Metalldeckschichten –
Teil 1: Selbsttragende Anwendungen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 14509-1:2021**

Factory-made double skin metal faced insulating sandwich panels –
Part 1: Self-supporting applications;
German and English version prEN 14509-1:2021

Panneaux sandwichés isolants à deux parements métalliques manufacturés –
Partie 1: Applications autoportantes;
Version allemande et anglaise prEN 14509-1:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-05-07 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 85 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14509-1:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 128 „Dachdeckungsprodukte für überdeckende Verlegung und Produkte für Außenwandbekleidung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN (Belgien) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-02-18 AA „Sandwich-Elemente mit metallischer Oberfläche (SpA zu CEN/TC 128/SC 11)“.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14509:2013-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Dokument wurde in 5 Teile aufgeteilt;
- b) Dokument redaktionell und technisch überarbeitet.

<i>Titel de:</i>	Werkmäßig hergestellte Sandwich-Elemente mit beidseitigen Metaldeckschichten — Teil 1: Selbsttragende Anwendungen
<i>Titel en:</i>	Factory-made double skin metal faced insulating sandwich panels — Part 1: Self-supporting applications
<i>Titel fr:</i>	Panneaux sandwichés isolants à deux parements métalliques manufacturés — Partie 1: Applications autoportantes

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe, Symbole, Indizes und Abkürzungen	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Symbole, Indizes und Abkürzungen	10
3.2.1 Symbol	10
3.2.2 Indizes	11
3.2.3 Abkürzungen	11
4 Merkmale	12
4.1 mechanische Festigkeit	12
4.1.1 Allgemeines	12
4.1.2 Merkmale von Metalldeckschichten	13
4.1.3 Schubfestigkeit (f_{cv}) bei Kurzzeit-Belastung	14
4.1.4 Schubmodul (G_c) bei Kurzzeit-Belastung	15
4.1.5 Kriechfaktor (φ_t)	16
4.1.6 Druckfestigkeit (f_{cc})	16
4.1.7 Kompressionsmodul (E_{cc})	16
4.1.8 Schubfestigkeit nach Langzeit-Belastung ($f_{cv, Langzeitwert}$)	16
4.1.9 Querkzugfestigkeit des Elements (f_{ct})	16
4.1.10 Querkzugmodul des Elements (E_{ct})	17
4.1.11 Knitterfestigkeit (σ_w)	17
4.1.12 Knitterfestigkeit bei erhöhter Temperatur (σ_{wT})	17
4.1.13 Knitterfestigkeit über einem zentralen Auflager (σ_{ws})	17
4.1.14 Knitterfestigkeit über einem zentralen Auflager bei erhöhter Temperatur (σ_{wsT})	18
4.1.15 Spannungsverteilungsfaktor über einem Auflager (k)	18
4.2 Wärmedurchgangskoeffizient	18
4.3 Brandverhalten	18
4.4 Feuerwiderstand	19
4.5 Verhalten bei Beanspruchung durch Feuer von außen — Bedachungen	19
4.6 Grenzabmaße	20
4.7 Wasserdurchlässigkeit	21
4.7.1 Wasserdurchlässigkeit des Produkts	21
4.7.2 Wasserdurchlässigkeit von Fugen	22
4.8 Luftdurchlässigkeit	22
4.8.1 Luftdurchlässigkeit des Produkts	22
4.8.2 Luftdurchlässigkeit von Fugen	22
4.9 Wasserdampfdurchlässigkeit	22
4.9.1 Wasserdampfdurchlässigkeit des Produkts	22
4.9.2 Wasserdampfdurchlässigkeit von Fugen	23
4.10 Luftschalldämmung (R_w ($C; C_{tr}$))	23
4.11 Schallabsorption (α_w)	23
4.12 Dauerhaftigkeit	23
4.12.1 Allgemeines	23

4.12.2	Verminderung der Querkzugfestigkeit.....	23
4.12.3	Beständigkeit bei Begehen.....	27
4.12.4	Korrosionsbeständigkeit.....	27
5	Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit – AVCP	28
5.1	Allgemeines	28
5.2	Bewertung der Leistung.....	28
5.2.1	Allgemeines	28
5.2.2	Prüfproben, Prüfung und Bewertungskriterien	29
5.3	Überprüfung der Leistungsbeständigkeit	31
5.3.1	Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	31
5.3.2	Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle	34
5.3.3	Laufende Überwachung der werkseigenen Produktionskontrolle	34
Annex ZA	(informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Verordnung (EU) Nr. 305/2011	35
ZA.1	Anwendungsbereich und maßgebende Merkmale	35
ZA.2	System der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP; en: Assessment and Verification of Constancy of Performance)	38
ZA.3	Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP).....	39
Literaturhinweise.....		42

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14509-1:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 128 „Dachdeckungsprodukte für überdeckende Verlegung und Produkte für Außenwandbekleidung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument, zusammen mit prEN 14509-3:2021 und prEN 14509-5:2021, wird EN 14509:2013 ersetzen.

EN 14509:2013 wurde vollständig überarbeitet.

Dieses Dokument wurde im Rahmen zweier Mandate erarbeitet, die die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit der Richtlinie EU Nr. 305/2011 zu Bauprodukten (CPR) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Einleitung

In FprEN 14509-2:2020 sind die Regeln für die Bewertung der Leistung für die tragende Verwendung angegeben, da diese Norm für die Verwendung als selbsttragende Elemente dient.

Die Erläuterung, welche Anwendung selbsttragend ist, erfolgt durch nationale Bestimmungen.

In prEN 14509-3:2021 sind Verfahren für die Bestimmung der in dieser Norm angegebenen Merkmale festgelegt.

In EN 14509-4:2020 sind Verfahren für die Bestimmung der Leistung der Befestigungsmittel von Sandwich-Elementen sowie die Rückhaltewirkung auf den Unterbau angegeben.

In EN 14509-5:2020 sind Bemessungsregeln und Kriterien für kombinierte Einwirkungen und Stützweiten angegeben.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Merkmale von werkmäßig hergestellten Sandwichelementen mit beidseitigen Metalldeckschichten für die Verwendung in Elementen für selbsttragende Anwendung in Dächern, Innen- und Außenwänden (einschließlich Trennwänden) und in Decken in Gebäuden (im Folgenden: Sandwichelemente) fest.

Die Sandwichelemente bestehen aus zwei Deckschichten und einem Dämmkern, die entweder durch Selbstklebetechnik oder durch eine separate Klebeschicht miteinander verbunden sind.

Die in diesem Dokument behandelten Deckschichtwerkstoffe sind:

- Stahl;
- nichtrostender Stahl;
- Aluminium;

ANMERKUNG Aluminium umfasst auch Aluminiumlegierungen.

- Kupfer.

Die in diesem Dokument behandelten Dämmkerne sind:

- Polyurethan-Hartschaum (PU) (siehe 3.1.15);
- expandiertes Polystyrol (EPS) (siehe 3.1.13);
- extrudierter Polystyrol-Hartschaum (XPS) (siehe 3.1.14);
- Phenolharzschaum (PF) (siehe 3.1.12);
- Mineralwolle (MW) (siehe 3.1.11).

Die Deckschichten von Sandwichelementen sind organisch und/oder metallisch beschichtet.

Dieses Dokument legt Verfahren zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) der Merkmale von Sandwichelementen fest.

Dieses Dokument gilt nicht für:

- Sandwichelemente, die aus zwei oder mehr eindeutig festgelegten Schichten unterschiedlicher Dämmkerne bestehen (Mehrschicht-Produkte);
- Sandwichelemente, die aus mehr als einer Blechtafel pro Deckschicht bestehen;
- gekrümmte Sandwichelemente;
- Sandwichelemente mit perforierten Deckschichten;
- Verbindungselemente und Befestigungsmittel;
- Sandwichelemente, die als Teil von Sätzen für Reinräume, Konditionierungsräume, Kühlräume sowie Kühltäler und deren Gebäudehülle in Verkehr gebracht werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 485-2:2016+A1:2018, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bänder, Bleche und Platten — Teil 2: Mechanische Eigenschaften*

EN 485-4:1993, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bänder, Bleche und Platten — Teil 4: Grenzabmaße und Formtoleranzen für kaltgewalzte Erzeugnisse*

EN 1172:2011, *Kupfer und Kupferlegierungen — Bleche und Bänder für das Bauwesen*

EN 1396:2015, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bandbeschichtete Bleche und Bänder für allgemeine Anwendungen — Spezifikationen*

EN 10088-1:2014, *Nichtrostende Stähle — Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle*

EN 10143:2006, *Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Blech und Band aus Stahl — Grenzabmaße und Formtoleranzen*

EN 10346:2015, *Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen — Technische Lieferbedingungen*

EN 13165:2012+A2:2016, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PU) — Spezifikation*

EN 13501-1:2018, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*

EN 13501-2:2016, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen*

EN 13501-5:2016, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 5: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus Prüfungen von Bedachungen bei Beanspruchung durch Feuer von außen*

prEN 14509-3:2021, *Werkmäßig hergestellte Sandwich-Elemente mit beidseitigen Metalldeckschichten — Teil 3: Prüfverfahren zur Bestimmung der mechanischen Festigkeit, des bauphysikalischen Verhaltens und der Dauerhaftigkeit*

EN 15254-5:2018, *Erweiterter Anwendungsbereich der Ergebnisse von Feuerwiderstandsprüfungen — Nichttragende Wände — Teil 5: Sandwichelemente in Metallbauweise*

EN 15254-7:2018, *Erweiterter Anwendungsbereich der Ergebnisse von Feuerwiderstandsprüfungen — Nichttragende Decken — Teil 7: Sandwichelemente in Metallbauweise*

EN ISO 6892-1:2019, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1:2019)*

EN ISO 9445 (alle Teile):2010, *Kontinuierlich kaltgewalzter nichtrostender Stahl — Grenzabmaße und Formtoleranzen (ISO 9445)*

CEN/TS 1187:2012, *Prüfverfahren zur Beanspruchung von Bedachungen durch Feuer von außen*

3 Begriffe, Symbole, Indizes und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1.1

Selbsthaftung

automatische Haftung des Kerns an der/den Deckschicht(en) ohne Anwendung eines Klebstoffs

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Technik wird bei der Herstellung von Elementen durch Schäumen angewendet.

3.1.2

Verklebung

Haftung zwischen der/den Deckschicht(en) und dem Kern

3.1.3

Kern

Schicht aus einem Werkstoff mit dämmenden Eigenschaften, die beidseitig mit Metalldeckschichten verklebt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Elemente mit speziellen Kantenausführungen in den Längsfugen dürfen andere Kernwerkstoffe als für den Hauptdämmkern verwendet werden (zum Beispiel für ein verbessertes Verhalten bei Brandeinwirkung), sofern die mechanischen Eigenschaften des Elements dadurch nicht beeinflusst werden.

3.1.4

Kante

Seite des Elements, an der benachbarte Elemente in derselben Ebene angrenzen

3.1.5

Deckschicht

ebenes, leicht profiliertes oder profiliertes dünnes Metallprofil, das mit dem Kern verbunden ist

3.1.6

ebene Deckschicht

Deckschicht ohne gewalzte oder gepresste Profilierung sowie ohne hervorstehende Verstärkungsrippen

3.1.7

teilverklebte Deckschicht

Metalldeckschicht, deren Verklebung mit dem Kern der Beanspruchbarkeit von Sandwichelementen angemessen ist, jedoch nicht die gesamte Oberfläche des Kerns einschließt

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiel dafür ist eine trapezförmig profilierte Deckschicht mit Freiräumen zwischen erhöhten Profilen und dem Kern.

3.1.8

teilverklebtes Element

Element, bei dem eine oder beide Deckschicht(en) teilverklebt ist/sind

3.1.9

Fuge

Berührungsfläche zwischen zwei Elementen, bei denen die aufeinander treffenden Kanten so ausgeführt sind, dass die Elemente in derselben Ebene aneinander grenzend verlegt werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Fuge darf ineinander greifende Teile umfassen, die die mechanischen Eigenschaften des Systems sowie dessen wärmetechnische und akustische Eigenschaften und das Brandverhalten verbessern sowie die Luftbewegung begrenzen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Begriff „Fuge“ bezieht sich nicht auf eine Stoßstelle zwischen geschnittenen Elementen oder auf eine Stoßstelle, bei der die Elemente nicht in derselben Ebene eingebaut sind.

3.1.10

Lamelle

Kernwerkstoff aus Mineralwolle, die vor dem Verkleben geschnitten und mit den Fasern senkrecht zu den Deckschichten ausgerichtet wurde

3.1.11

leicht profilierte Deckschicht

Deckschicht mit einem gewalzten oder gepressten Profil von höchstens 5 mm Tiefe

3.1.12

Mineralwolle (MW)

Dämmwolle, die aus geschmolzenem Stein, Schlacke oder Glas hergestellt wird

[QUELLE: EN 13162:2012+A1:2015]

3.1.13

Phenolharzschaum (PF)

Dämmstoff aus PF

[QUELLE: EN 13166:2012+A2:2016]

3.1.14

expandiertes Polystyrol (EPS)

Dämmstoff aus EPS

[QUELLE: EN 13163:2012+A2:2016]

3.1.15

extrudierter Polystyrol-Hartschaum (XPS)

Dämmstoff aus XPS

[QUELLE: EN 13164:2012+A1:2015]

3.1.16

Polyurethan (PU)

Hartschaum-Dämmprodukt aus PUR oder PIR

[QUELLE: EN 13165:2012+A2:2016]

3.1.17

vorgefertigt

Bauteil oder Werkstoff, das/der dem Hersteller in einem für den direkten Einbau in das Sandwichelement bereiten Zustand geliefert wird

3.1.18

Arbeitsschicht

Produktionszeitraum während eines Arbeitstages, dessen Dauer gewöhnlich 6 h bis 8 h beträgt, jedoch auch kürzer sein kann

3.1.19

Knitterfestigkeit

Festigkeit, die den charakteristischen Wert der Knitterspannung bei Bruchlast repräsentiert

3.2 Symbole, Indizes und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole, Indizes und Abkürzungen.

3.2.1 Symbol

D	Gesamtdicke des Elements
E	Elastizitätsmodul
G	Schubmodul
L	Stützweite, gemessene Länge
R	Schalldämm-Maß (R_w), Festigkeit, Tragfähigkeit
T	Temperatur
U	Wärmedurchgangskoeffizient
b	Rippen- und Untergurtbreite des Metalldeckschichtprofils
d	Tiefe, durchgehende Höhe des Kerns d_c , Sickentiefe d_s
f	Festigkeit
h	Dicke des Metalldeckschichtprofils
k	Spannungsverteilungsfaktor über einem Auflager, Verhältnis zwischen Ausgangsfestigkeit und der Festigkeit nach der Alterung
m	Masse
t	Dicke des Deckschichtprofils
w	Baubreite
x, y, z	Koordinaten
α	Schallabsorption (α_w),
λ	Wärmeleitfähigkeit, λ_{Design} (Bemessungswert),
φ	Kriechfaktor
σ	Knitterfestigkeit

3.2.2 Indizes

C	Kern
D	ausgedrückte Wärmeleitfähigkeit (λ_D)
c	Druck,
d	Auslegung, ausgedrückter Wärmedurchgangskoeffizient einschließlich Einfluss der Fuge $U_{d,s}$
k	charakteristisch
m	mittel
s	Träger, Sicke
t	Zug-, Zugkraft, Zeit
T	Temperatur
tr	Verkehr (C_{tr})
v	Scher-
w	Knitter (σ_w), gewichtet (R_w)
0	Anfangswert, Zeit (z. B. $t = 0$)

3.2.3 Abkürzungen

AVCP	Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (en: Assessment and Verification of Constancy of Performance)
CEN	Europäisches Komitee für Normung
CWT	ohne Prüfung klassifiziert (en: Classified Without Testing)
EN	Europäische Norm
EPS	expandiertes Polystyrol (en: Expanded PolyStyrene)
WPK	werkseigene Produktionskontrolle
ISO	Internationale Organisation für Normung (en: International Organisation for Standardization)
MW	Mineralwolle (umfasst Stein- und Glaswolle)

PCS	spezifische Verbrennungswärme (en: Gross Calorific Potential)
PE	Polyesterbeschichtung
PU	Polyurethan-Hartschaum (umfasst auch PIR)
PF	Phenolharzschaum (en: Phenolic Foam)
XPS	extrudierter Polystyrolschaum (en: Extruded Polystyrene Foam)

4 Merkmale

4.1 mechanische Festigkeit

4.1.1 Allgemeines

Die mechanische Tragfähigkeit der Sandwichelemente ergibt sich aus den folgenden stellvertretenden Merkmalen:

- Merkmale von Metalldeckschichten (wie in 4.1.2 angegeben)
 - Streckgrenze
 - Nenndicke
 - Grenzabmaß der Dicke
- Schubfestigkeit bei Kurzzeit-Belastung (wie in 4.1.3 angegeben)
- Schubmodul bei Kurzzeit-Belastung (wie in 4.1.4 angegeben)
- Kriechfaktor (bei Wänden nicht relevant) (wie in 4.1.5 angegeben)
- Druckfestigkeit (wie in 4.1.6 angegeben)
- Kompressionsmodul (wie in 4.1.7 angegeben)
- Schubfestigkeit nach Langzeit-Belastung (bei Wänden nicht relevant) (wie in 4.1.8 angegeben)
- Querkzugfestigkeit des Elements (wie in 4.1.9 angegeben)
- Querkzugmodul des Elements (wie in 4.1.10 angegeben)
- Knitterfestigkeit (wie in 4.1.11 angegeben)
- Knitterfestigkeit bei erhöhter Temperatur (wie in 4.1.12 angegeben)
- Knitterfestigkeit über einem zentralen Auflager (wie in 4.1.13 angegeben)
(nicht relevant bei Elementen mit nur zwei Auflagern)
- Knitterfestigkeit über Auflager bei erhöhter Temperatur (wie in 4.1.14 angegeben)
(nicht relevant bei Elementen mit nur zwei Auflagern)
- Spannungsverteilungsparameter k auf Auflager (wie in 4.1.15 angegeben)

Die Werte müssen mit zwei signifikanten Stellen angegeben werden.

4.1.2 Merkmale von Metalldeckschichten

4.1.2.1 Streckgrenze

a) Stahldeckschichten

4.1.2.1.a Der Stahl von Stahldeckschichten (außer aus nichtrostendem Stahl) muss EN 10346:2015, Tabelle 2 entsprechen.

4.1.2.1.b Die Streckgrenze muss mindestens 200 MPa betragen.

4.1.2.1.c Die Produktleistung muss zusammenfassend als Angabe der verwendeten Stahlsorte ausgedrückt werden.

BEISPIEL S250GD.

b) Deckschichten aus nichtrostendem Stahl

4.1.2.1.d Der Stahl von Deckschichten aus nichtrostendem Stahl muss EN 10088-1:2014, Abschnitt 4 entsprechen.

4.1.2.1.e Die Streckgrenze muss mindestens 200 MPa betragen.

4.1.2.1.f Die Produktleistung muss zusammenfassend als Angabe der verwendeten Stahlsorte zusammen mit dem Wert der Streckgrenze (in MPa) ausgedrückt werden.

BEISPIEL EN 1.4301 (230)

c) Aluminiumdeckschichten

4.1.2.1.g Die chemische Zusammensetzung, der Härtegrad und die mechanischen Eigenschaften von Aluminiumdeckschichten müssen EN 485-2:2016+A1:2015, Abschnitt 4 für unbeschichtete Bleche und EN 1396:2015, Abschnitt 5 für bandbeschichtete Bleche entsprechen.

4.1.2.1.h Die Streckgrenze (0,2%-Dehngrenze) muss mindestens 140 MPa betragen.

4.1.2.1.i Die Produktleistung muss zusammenfassend als Angabe des Bezeichnungsschlüssels der verwendeten Aluminiumlegierung zusammen mit dem Wert der Streckgrenze (in MPa) ausgedrückt werden.

BEISPIEL Legierung EN AW-5454 (180).

d) Kupferdeckschichten

4.1.2.1.j Die chemische Zusammensetzung, der Härtegrad und die mechanischen Eigenschaften der Kupferdeckschichten müssen EN 1172:2011, Tabelle 2 entsprechen.

4.1.2.1.k Die Streckgrenze (0,2%-Dehngrenze) muss mindestens 140 MPa betragen.

4.1.2.1.l Die Produktleistung muss zusammenfassend als Angabe der Kupferzahl zusammen mit dem Wert der Streckgrenze (in MPa) ausgedrückt werden.

BEISPIEL CW024A / R240 (140).

4.1.2.2 Nenndicke

a) Stahldeckschichten

Die Nenndicke von Stahldeckschichten muss nach EN 10143:2006, Abschnitt 6 gemessen werden, und die Produktleistung muss als Angabe des Werts in Millimeter ausgedrückt werden.

b) Deckschichten aus nichtrostendem Stahl

Die Nenndicke von Deckschichten aus nichtrostendem Stahl muss nach EN ISO 9445-2:2010, Abschnitt 7 bestimmt werden, und die Produktleistung muss als Angabe des Werts in Millimeter ausgedrückt werden.

c) Aluminiumdeckschichten

Die Nenndicke von Aluminiumdeckschichten muss nach EN 485-4:1993, Tabelle 1 bestimmt werden, und die Produktleistung muss als Angabe des Werts in Millimeter ausgedrückt werden.

d) Kupferdeckschichten

Die Nenndicke von Kupferdeckschichten muss nach EN 1172:2011, Tabelle 3 bestimmt werden, und die Produktleistung muss als Angabe des Werts in Millimeter ausgedrückt werden.

4.1.2.3 Grenzabmaße der Dicke

a) Stahldeckschichten

Die Grenzabmaße der Dicke von Stahldeckschichten müssen nach EN 10143:2006, Abschnitt 6 gemessen werden. Grenzabmaße der Dicke müssen durch die Angabe „eingeschränkt“ oder „normal“ nach EN 10143:2006, Abschnitt 6 ausgedrückt werden.

b) Deckschichten aus nichtrostendem Stahl

Die Grenzabmaße der Dicke von Deckschichten aus nichtrostendem Stahl müssen nach EN ISO 9445-2:2010 gemessen werden. Grenzabmaße der Dicke müssen durch die Angabe „eingeschränkt“ oder „normal“ nach EN ISO 9445-2:2010, Tabelle 1 ausgedrückt werden.

c) Aluminiumdeckschichten

Die Grenzabmaße der Dicke von Aluminiumdeckschichten müssen nach EN 485-4:1993, Tabelle 1 gemessen und durch die Angabe der Legierungsgruppe „I“ oder „II“ ausgedrückt werden.

d) Kupferdeckschichten

Die Grenzabmaße der Dicke von Kupferdeckschichten müssen nach EN 1172:2011, Tabelle 3 gemessen und durch die Angabe „Kriterium erfüllt“ ausgedrückt werden.

4.1.3 Schubfestigkeit (f_{cv}) bei Kurzzeit-Belastung

4.1.3.1 Die Schubfestigkeit bei Kurzzeit-Belastung muss nach dem Verfahren in prEN 14509-3:2021, 4.3 (Scherstab) bestimmt werden, das als Referenzverfahren betrachtet wird; alternativ darf das in prEN 14509-3:2021, 4.4 (komplettes Element) angegebene Verfahren verwendet werden (siehe Tabelle 1).

ANMERKUNG 1 Die Prüfung mit vollständigen Elementen ergibt gleiche oder bessere Werte als die Prüfung mit dem Scherstab.

ANMERKUNG 2 Bei Verwendung des Scherstabverfahrens für Elemente mit profilierten Deckschichten kann das Auslegungsverfahren in prEN 14509-5:2021, 4.8 verwendet werden.

Tabelle 1 — Bestimmung der Schubfestigkeit und des Schubmoduls bei Kurzzeit-Belastung

Deckschicht- geometrie	Prüfanordnung (siehe relevanten Abschnitt in prEN 14509-3:2021 unten)	Verfahren für die Berechnung der Prüfergebnisse (siehe relevanten Abschnitt in prEN 14509-3:2021 unten)		Bemerkungen
		Schubfestigkeit bei Kurzzeit- Belastung	Schubmodul bei Kurzzeit- Belastung	
ebene oder leicht profilierte Deckschichten	4.3 – Punktlasten (Scherstab)	4.3.5	4.3.5	Referenzverfahren. Anwendbar in allen Situationen, sofern nicht durch praktische Kriterien anders vorgegeben.
alle Geometrien	4.4 – Punktlasten (komplettes Element)	4.4.5.2	4.4.5.2 und 4.3.5.2	Alternative zu 4.3.
eine oder zwei profilierte Deckschicht(en)		4.4.5.3	4.4.5.3	
alle Geometrien	4.4 – Belastung in Unterdruckkammer oder mit Luftsack (komplettes Element)	4.4.5.4	4.4.5.4	Alternative zur Verwendung von Punktlasten
eine oder zwei profilierte Deckschicht(en)		4.4.5.5	4.4.5.5	

4.1.3.2 Die Schubfestigkeit des Sandwichelements bei Kurzzeit-Belastung muss als charakteristischer Wert in Megapascal (MPa) zusammen mit der Prüfanordnung (Scherstab oder komplettes Element) angegeben werden.

BEISPIEL $f_{cv} = 0,053 \text{ MPa}$ (Scherstab).

4.1.4 Schubmodul (G_c) bei Kurzzeit-Belastung

4.1.4.1 Der Schubmodul bei Kurzzeit-Belastung muss nach dem Verfahren in prEN 14509-3:2021, 4.3 (Scherstab) bestimmt werden, das als Referenzverfahren betrachtet wird; alternativ darf für diese Elemente das in prEN 14509-3:2021, 4.4 (komplettes Element) angegebene Verfahren verwendet werden (siehe Tabelle 1).

ANMERKUNG 1 Die Prüfung mit vollständigen Elementen ergibt gleiche oder bessere Werte als die Prüfung mit dem Scherstab.

ANMERKUNG 2 Bei Verwendung des Scherstabverfahrens für Elemente mit profilierten Deckschichten kann das Auslegungsverfahren in prEN 14509-5:2020, 4.8 verwendet werden.

4.1.4.2 Der Schubmodul des Sandwichelements muss als Mittelwert in Megapascal (MPa) zusammen mit der Prüfanordnung (Scherstab oder komplettes Element) angegeben werden.

BEISPIEL $G_c = 5,2 \text{ MPa}$ (komplettes Element).

4.1.5 Kriechfaktor (φ_t)

4.1.5.1 Der Kriechfaktor muss nach dem in prEN 14509-3:2021, 4.7 angegebenen Verfahren bestimmt werden.

4.1.5.2 Der Kriechfaktor des Sandwichelements muss als φ_{2000} für eine Lasteinwirkungsdauer von 2 000 h und $\varphi_{100\,000}$ für eine Lasteinwirkungsdauer von 100 000 h mit jeweils zwei signifikanten Stellen angegeben werden.

BEISPIEL $\varphi_{2\,000} = 1,0$ und $\varphi_{100\,000} = 3,0$.

4.1.6 Druckfestigkeit (f_{cc})

4.1.6.1 Die Druckfestigkeit f_{cc} muss nach dem in prEN 14509-3:2021, 4.2 angegebenen Verfahren bestimmt werden.

4.1.6.2 Die Druckfestigkeit des Sandwichelements muss als charakteristischer Wert in Megapascal (MPa) angegeben werden.

BEISPIEL $f_{cc} = 0,085$ MPa.

4.1.7 Kompressionsmodul (E_{cc})

4.1.7.1 Der Kompressionsmodul E_{cc} muss nach dem in prEN 14509-3:2021, 4.2 angegebenen Verfahren bestimmt werden.

4.1.7.2 Der Kompressionsmodul des Sandwichelements muss als Mittelwert in Megapascal (MPa) angegeben werden.

BEISPIEL $E_{cc} = 2,4$ MPa.

4.1.8 Schubfestigkeit nach Langzeit-Belastung ($f_{Cv,Langzeitwert}$)

4.1.8.1 Die Schubfestigkeit eines Sandwichelements nach Langzeit-Belastung muss nach dem Verfahren in prEN 14509-3:2021, 4.3 (Scherstab) bestimmt werden, das als Referenzverfahren betrachtet wird; alternativ darf das in prEN 14509-3:2021, 4.4 (komplettes Element) angegebene Verfahren verwendet werden (siehe Tabelle 1).

ANMERKUNG 1 Die Prüfung mit vollständigen Elementen ergibt gleiche oder bessere Werte als die Prüfung mit dem Scherstab.

ANMERKUNG 2 Bei Verwendung des Scherstabverfahrens für Elemente mit profilierten Deckschichten kann das Auslegungsverfahren in prEN 14509-5:2020, 4.8 verwendet werden.

4.1.8.2 Die Schubfestigkeit des Sandwichelements nach Langzeit-Belastung muss als charakteristischer Wert in Megapascal (MPa) zusammen mit dem Prüfverfahren angegeben werden.

Beispiel $f_{Cv,Langzeitwert} = 0,034$ MPa (komplettes Element).

4.1.9 Querzugfestigkeit des Elements (f_{ct})

4.1.9.1 Die Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene muss nach dem in prEN 14509-3:2021, 4.1 angegebenen Verfahren bestimmt werden.

4.1.9.2 Der ermittelte Wert muss größer als 0,05 MPa sein.

4.1.9.3 Die Querkzugfestigkeit des Sandwichelements muss als charakteristischer Wert in Megapascal (MPa) angegeben werden.

BEISPIEL $f_{ct} = 0,105 \text{ MPa}$.

4.1.10 Querkzugmodul des Elements (E_{ct})

4.1.10.1 Der Querkzugmodul des Elements E_{ct} muss nach dem in prEN 14509-3:2021, 4.1 angegebenen Verfahren bestimmt werden.

4.1.10.2 Der Querkzugmodul des Elements des Sandwichelements muss als Mittelwert in Megapascal (MPa) angegeben werden.

BEISPIEL $E_{ct} = 12,1 \text{ MPa}$.

4.1.11 Knitterfestigkeit (σ_w)

4.1.11.1 Die Knitterfestigkeit muss für jede Deckschicht wie folgt ermittelt werden:

- a) ohne Prüfung durch Berechnung nach prEN 14509-3:2021, 4.6.6 für PU-Schaum-Elemente ohne Fugen im Kern;
- b) durch Prüfung nach dem in prEN 14509-3:2021, 4.6 angegebenen Verfahren.

4.1.11.2 Die Knitterfestigkeit des Sandwichelements muss in Megapascal (MPa) zusammen mit dem verwendeten Verfahren (durch Prüfung oder durch Berechnung) sowie der relevanten Deckschicht angegeben werden.

BEISPIEL 1 $\sigma_w = 143 \text{ MPa}$ (äußere Deckschicht) (durch Prüfung)

$\sigma_w = 125 \text{ MPa}$ (innere Deckschicht) (durch Prüfung)

BEISPIEL 2 $\sigma_w = 135 \text{ MPa}$ (beide Deckschichten) (durch Prüfung)

BEISPIEL 3 $\sigma_w = 95 \text{ MPa}$ (beide Deckschichten) (durch Berechnung)

4.1.12 Knitterfestigkeit bei erhöhter Temperatur (σ_{wT})

4.1.12.1 Die Knitterfestigkeit der äußeren Deckschicht bei erhöhter Temperatur muss nach prEN 14509-3:2021, 4.6.7 bestimmt werden.

4.1.12.2 Die Knitterfestigkeit des Sandwichelements bei erhöhter Temperatur muss als charakteristischer Wert in Megapascal (MPa) zusammen mit der relevanten Deckschicht angegeben werden.

BEISPIEL $\sigma_{wT} = 128 \text{ MPa}$ (äußere Deckschicht) (durch Prüfung und Berechnung)

4.1.13 Knitterfestigkeit über einem zentralen Auflager (σ_{ws})

4.1.13.1 Die Knitterfestigkeit über einem zentralen Auflager muss für jede Deckschicht nach dem in prEN 14509-3:2021, 4.8 angegebenen Verfahren bestimmt werden.

4.1.13.2 Die Knitterfestigkeit des Sandwichelements über einem zentralen Auflager muss als charakteristischer Wert in Megapascal (MPa) zusammen mit der Breite des Auflagers (Prüfung nach prEN 14509-3:2021, Bild 4.14, L_B) und der Anzahl der Schrauben (Prüfung nach prEN 14509-3:2021, Bild 4.14) angegeben werden.

ANMERKUNG Die Knitterfestigkeit über einem zentralen Auflager ist relevant für über zwei oder mehr Stützweiten durchgehende Elemente.

BEISPIEL $\sigma_{ws} = 115 \text{ MPa}$ (äußere Deckschicht, 5 Schrauben) (durch Prüfung)

$\sigma_{ws} = 75 \text{ MPa}$ (innere Deckschicht, 60 mm) (durch Prüfung)

4.1.14 Knitterfestigkeit über einem zentralen Auflager bei erhöhter Temperatur (σ_{wsT})

4.1.14.1 Die Knitterfestigkeit der äußeren Deckschicht über einem zentralen Auflager bei erhöhter Temperatur muss nach prEN 14509-3:2021, 4.9 sowohl für aufwärts als auch für abwärts gerichtete Belastung bestimmt werden.

4.1.14.2 Die Knitterfestigkeit des Sandwichelements über einem zentralen Auflager bei erhöhter Temperatur muss als charakteristischer Wert in Megapascal (MPa) zusammen mit der relevanten Deckschicht und der Auflagerbreite oder der Anzahl der bei der Prüfung verwendeten Befestigungsmittel angegeben werden.

BEISPIEL $\sigma_{wsT} = 107 \text{ MPa}$ (äußere Deckschicht, 5 Schrauben) (durch Prüfung und Berechnung)

4.1.15 Spannungsverteilungsfaktor über einem Auflager (k)

4.1.15.1 Der Spannungsverteilungsfaktor über einem Auflager k muss nach dem in prEN 14509-3:2021, 4.11 angegebenen Verfahren bestimmt werden.

4.1.15.2 Der Spannungsverteilungsfaktor über einem Auflager k des Sandwichelements muss als Mittelwert zusammen mit der Angabe des Auflagers (End- oder Mittelaufleger) angegeben werden.

BEISPIEL $k = 0,75$ (Endaufleger)

4.2 Wärmedurchgangskoeffizient

4.2.1 Der Wärmedurchgangskoeffizient des Sandwichelements muss nach prEN 14509-3:2021, 6.3 als Referenzverfahren oder nach prEN 14509-3:2021, 6.4 als alternatives Verfahren bestimmt werden.

4.2.2 Der Wärmedurchgangskoeffizient des Sandwichelements muss als U_{dS} ($\text{W/m}^2\text{K}$) zusammen mit λ_D (W/mK) des Kerns angegeben werden.

BEISPIEL $U_{dS} = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($\lambda_D = 0,032 \text{ W/mK}$).

4.3 Brandverhalten

4.3.1 Das Brandverhalten eines Sandwichelements muss nach den Prüfverfahren bestimmt werden, die in der Norm bzw. den Normen angegeben sind, auf die in EN 13501-1:2018 verwiesen wird und die für die angegebenen Brandverhaltensklasse relevant sind, neben denen, die in der dort ebenfalls spezifizierten Reihe der Klassen vorgegeben sind.

Die Montage- und Befestigungsvorschriften von Sandwichelementen müssen prEN 14509-3:2021, 13.1 entsprechen.

Für Sandwichelemente mit Klebstoffschichten gelten zusätzliche Bestimmungen nach prEN 14509-3:2021, 13.4.

Der direkte Anwendungsbereich von Prüfergebnissen muss prEN 14509-3:2021, 13.1.3 entsprechen.

4.3.2 Das Brandverhalten des Sandwichelements muss als Brandverhaltensklasse zusammen mit der geprüften Deckschicht des Elements angegeben werden.

BEISPIEL B s2 d0 (innere Deckschicht).

4.4 Feuerwiderstand

4.4.1 Der Feuerwiderstand eines Sandwichelements muss nach den Prüfverfahren bestimmt werden, die in der Norm bzw. den Normen angegeben sind, auf die in EN 13501-2:2016 verwiesen wird, für eines oder mehrere der folgenden Kriterien:

- Tragfähigkeit (R);
- Raumabschluss (E);
- Wärmedämmung (I);
- Strahlung (W)
- Widerstand gegen mechanische Beanspruchung (M).

Die Montage- und Befestigungsvorschriften von Elementen müssen prEN 14509-3:2021, 13.2.1 (Wände) und 13.2.2 (Dächer und Decken) entsprechen.

Der direkte Anwendungsbereich von Prüfergebnissen muss prEN 14509-3:2021, 13.2.1 entsprechen.

Erweiterte Anwendungsregeln müssen EN 15254-5:2018 (Wände) und EN 15254-7:2018 (Dächer und Decken) entsprechen.

4.4.2 Der Feuerwiderstand des Sandwichelements für die relevanten Kriterien muss nach EN 13501-2:2016 angegeben werden, zusammen mit:

- der Anwendung des Elements

BEISPIEL 1 EI 60 (Trennwand)

- der Anwendung des Elements und der bei der Prüfung verwendeten Belastungen für Dach- und Deckenelemente

BEISPIEL 2 REI 30 (Decke, Eigengewicht + 0,5 kN/m² äußere Belastung)

4.5 Verhalten bei Beanspruchung durch Feuer von außen — Bedachungen

4.5.1 Im Allgemeinen gibt das Verhalten von Dach- und Deckenbekleidungen bei Beanspruchung durch Feuer von außen an, wie sich das Produkt bei Brandübergreif von benachbarten Bauarbeiten verhält. Daher muss das Verhalten von Sandwichelementen bei Brandeinwirkung als die relevante Klasse in nach EN 13501-5:2016 angegeben werden und darf auf Grundlage einer der folgenden Optionen bestimmt werden:

- a) ohne die Notwendigkeit der Prüfung (CWT).

Wenn ein Sandwichelement Bedingungen erfüllt, unter denen es ein stabiles Verhalten bei Beanspruchung durch Feuer von außen in einer gegebenen Klasse aufweist, dann dürfen die Klassen B_{ROOF} (t1), B_{ROOF} (t2),

$B_{\text{ROOF}}(t_3)^1$ für die Angabe des Verhaltens bei Brandeinwirkung durch Feuer von außen für dieses Sandwichelement verwendet werden.

b) in Übereinstimmung mit den Ergebnissen eines der vier Prüfverfahren nach CEN/TS 1187.

Das Verhalten eines Sandwichelements bei Brandeinwirkung durch Feuer von außen muss in Übereinstimmung mit einem der vier Prüfverfahren (t1) bis (t4) nach CEN/TS1187:2012² bestimmt werden.

Für die Konditionierung und Vorbereitung von Probekörpern für die Prüfverfahren (t1) bis (t4) sowie den direkten Anwendungsbereich von Prüfergebnissen gelten zusätzliche Bestimmungen, die für die individuellen Prüfverfahren in prEN 14509-3:2021, 13.3 angegeben sind.

4.5.2 Das Verhalten eines Sandwichelements bei Brandeinwirkung durch Feuer von außen muss als die relevante Klasse zusammen mit der Angabe, welches der vier Prüfverfahren verwendet wurde, und ggf. der Angabe CWT angegeben werden.

BEISPIEL 1 $B_{\text{ROOF}}(t_1)(\text{CWT})$

BEISPIEL 2 $B_{\text{ROOF}}(t_2)$

4.6 Grenzabmaße

4.6.1 Die Grenzabmaße von Sandwichelementen müssen gemessen und die Ergebnisse müssen in Übereinstimmung mit Tabelle 2 bewertet werden.

Tabelle 2 — Maße

Maß	Messverfahren (siehe relevanten Abschnitt in prEN 14509-3:2021 unten)	Grenzabmaß
Dicke des Elements ^a	14.2.1	$d_t \leq 100 \text{ mm}; \pm 2 \text{ mm}$ $d_t > 100 \text{ mm}; \pm 2 \%$
Abweichung von der Ebenheit (in Abhängigkeit von der Messlänge L)	14.2.2	Bei $L = 200 \text{ mm}$ – Abweichung von der Ebenheit $\leq 0,6 \text{ mm}$ Bei $L = 400 \text{ mm}$ – Abweichung von der Ebenheit $\leq 1,0 \text{ mm}$ Bei $L > 700 \text{ mm}$ – Abweichung von der Ebenheit $\leq 1,5 \text{ mm}$
Höhe des Metallprofils (Gurte) (mm)	14.2.3	$5 \text{ mm} < h \leq 50 \text{ mm}; \pm 1 \text{ mm}$ $50 \text{ mm} < h \leq 100 \text{ mm}; \pm 2,5 \text{ mm}$

1 Tabelle im Anhang der Entscheidung der Kommission 2006/600/EG vom 4. September 2006 (siehe ABl. L 244 vom 9.7.2006).

2 Tabelle im Anhang der Entscheidung der Kommission 2001/671/EG vom 21. August 2001 (siehe ABl. L 235 vom 4.9.2001), geändert durch den Beschluss der Kommission 2005/823/EG vom 22. November 2005 (siehe ABl. L 307 vom 25.11.2005).

Maß	Messverfahren (siehe relevanten Abschnitt in prEN 14509-3:2021 unten)	Grenzabmaß
Sickentiefe und Tiefe der leichten Profilierung	14.2.4	$d_s \leq 1 \text{ mm}; \pm 30 \% \text{ von } d_s$ $1 \text{ mm} < d_s \leq 3 \text{ mm}; \pm 0,3 \text{ mm}$ $3 \text{ mm} < d_s \leq 5 \text{ mm}; \pm 10 \% \text{ von } d_s$
Breite der Sicken und der leichten Profilierung	14.2.4	$b_1, b_3; \pm 1 \text{ mm}$ $b_2 \pm 2 \text{ mm}$
Teilung der Sicken und der leichten Profilierung	14.2.4	$p \pm 2 \text{ mm}$
Länge des Elements	14.2.5	$L \leq 3 \text{ m}; \pm 5 \text{ mm}$ $L > 3 \text{ m}; \pm 10 \text{ mm}$
Baubreite des Elements	14.2.6	$w \pm 2 \text{ mm}$
Abweichung von der Rechtwinkligkeit	14.2.7	$\leq 0,006 \times w$ (Nenndeckbreite)
Abweichung von der Geradheit (bezogen auf die Länge)	14.2.8	$\leq 1 \text{ mm je Meter, höchstens } 5 \text{ mm}$
Längs- und Querwölbung	14.2.9	$\leq 2 \text{ mm je Meter Länge, höchstens } 20 \text{ mm}$ $\leq 8,5 \text{ mm je Meter Breite für ebene oder leicht}$ $\text{profilierte Deckschichten - } h \leq 10 \text{ mm}$ $\leq 10 \text{ mm je Meter Breite für Profilierungen -}$ $h > 10 \text{ mm}$
Profilraster (p)	14.2.10	Wenn $h \leq 50 \text{ mm}$ $p: \pm 2 \text{ mm}$ Wenn $h > 50 \text{ mm}$ $p: \pm 3 \text{ mm}$
Rippenbreite (b_1) und Untergurtbreite (b_2)	14.2.11	Für $b_1 \pm 1 \text{ mm}$ Für $b_2 \pm 2 \text{ mm}$
^a Zur Bestimmung der Dicke d_t von Elementen mit profilierten Deckschichten siehe prEN 14509-3:2021, Bild 14.1.		

4.6.2 Wenn die geltenden Grenzabmaße eingehalten werden, müssen die Grenzabmaße des Sandwichelements gemeinsam durch die Angabe „Kriterien erfüllt“ ausgedrückt werden.

BEISPIEL Kriterien erfüllt.

4.7 Wasserdurchlässigkeit

4.7.1 Wasserdurchlässigkeit des Produkts

4.7.1.1 Die Durchlässigkeit des Sandwichelements muss durch Sichtprüfung bestimmt werden.

4.7.1.2 Die Deckschichten dürfen keine Perforation aufweisen.

4.7.1.3 Die Wasserdurchlässigkeit des Sandwichelements muss durch die Angabe „wasserundurchlässig“ ausgedrückt werden.

4.7.2 Wasserdurchlässigkeit von Fugen

4.7.2.1 Die Wasserdurchlässigkeit einer Fuge des Sandwichelements muss nach prEN 14509-3:2021, Abschnitt 7 bestimmt werden.

4.7.2.2 Die Prüfergebnisse müssen bewertet und wie folgt angegeben werden:

- Stufe A – Anspruchsvolle Anwendungen mit starkem Regen und Wind, bei denen die Fuge bis zu einem Luftdruck von 1 200 Pa wasserdicht sein muss;
- Stufe B – Normale Anwendungen, bei denen die Fuge bis zu einem Luftdruck von 600 Pa wasserdicht sein muss;
- Stufe C – Weniger anspruchsvolle Anwendungen, bei denen die Fuge bis zu einem Luftdruck von 300 Pa wasserdicht sein muss.

BEISPIEL Stufe A.

4.8 Luftdurchlässigkeit

4.8.1 Luftdurchlässigkeit des Produkts

4.8.1.1 Die Durchlässigkeit des Sandwichelements muss durch Sichtprüfung bestimmt werden.

4.8.1.2 Die Deckschichten dürfen keine Perforation aufweisen.

4.8.1.3 Die Luftdurchlässigkeit des Sandwichelements muss durch die Angabe „luftundurchlässig“ ausgedrückt werden.

4.8.2 Luftdurchlässigkeit von Fugen

4.8.2.1 Die Luftdurchlässigkeit einer Fuge des Sandwichelements muss nach prEN 14509-3:2021, Abschnitt 8 bestimmt werden.

4.8.2.2 Die Luftdurchlässigkeit einer Fuge des Sandwichelements muss durch die Zahlenwerte n und C ausgedrückt werden.

BEISPIEL n und C [$\text{m}^3/(\text{s Pa}^n)$]

4.9 Wasserdampfdurchlässigkeit

4.9.1 Wasserdampfdurchlässigkeit des Produkts

4.9.1.1 Die Durchlässigkeit des Sandwichelements muss durch Sichtprüfung bestimmt werden.

4.9.1.2 Die Deckschichten dürfen keine Perforation aufweisen.

4.9.1.3 Die Wasserdampfdurchlässigkeit des Sandwichelements muss durch die Angabe „wasserdampfundurchlässig“ ausgedrückt werden.

4.9.2 Wasserdampfdurchlässigkeit von Fugen

4.9.2.1 Die Wasserdampfdurchlässigkeit einer Fuge des Sandwichelements muss nach prEN 14509-3:2021, Abschnitt 9 bestimmt werden.

4.9.2.2 Die Wasserdampfdurchlässigkeit einer Fuge des Sandwichelements muss durch den Zahlenwert s_d in m ausgedrückt werden.

BEISPIEL $s_d = 15 \text{ m}$

4.10 Luftschalldämmung ($R_w(C;C_{tr})$)

4.10.1 Die Luftschalldämmung eines Sandwichelements muss nach prEN 14509-3:2021, Abschnitt 10 bestimmt werden.

4.10.2 Die Luftschalldämmung eines Sandwichelements muss durch Angabe der Schalldämmung-Einzahlangabe $R_w(C;C_{tr})$ ausgedrückt werden.

BEISPIEL $R_w = 30 \text{ dB} (-2; -4)$

4.11 Schallabsorption (α_w)

4.11.1 Die Schallabsorption eines Sandwichelements muss nach prEN 14509-3:2021, Abschnitt 11 bestimmt werden.

4.11.2 Die Schallabsorption eines Sandwichelements muss durch eine Einzahlangebe (α_w) ausgedrückt werden.

BEISPIEL $\alpha_w = 0,10$

4.12 Dauerhaftigkeit

4.12.1 Allgemeines

Die folgenden Merkmale werden als repräsentativ für die Aspekte der Dauerhaftigkeit eines Sandwichelements betrachtet:

— mit der Zeit als Folge der Alterung verminderte Zugfestigkeit (siehe 4.12.2)

ANMERKUNG Die mit der Zeit als Folge der Alterung verminderte Zugfestigkeit wird empirisch als repräsentativ für die Dauerhaftigkeitsaspekte der mechanischen Tragfähigkeit betrachtet.

— Beständigkeit bei Begehen (siehe 4.12.3)

— Korrosionsbeständigkeit (siehe 4.12.4)

4.12.2 Verminderung der Querkzugfestigkeit

4.12.2.1 Die (mit der Zeit als Folge der Alterung) verminderte Querkzugfestigkeit eines Sandwichelements muss unter Berücksichtigung des Produkttyps nach dem relevanten Verfahren (siehe Tabelle 3) bestimmt werden.

a) ohne Prüfung: für PU-Elemente, die unter Verwendung der durch EN 13165:2012+A2:2016, Annex C abgedeckten Treibmittel und einer Kombination dieser Treibmittel hergestellt wurden, mit Ausnahme von CO₂-getriebenen Schäumen, müssen als den Anforderungen an die Dauerhaftigkeitskriterien für das Verfahren DUR 1 (siehe Tabelle 1) entsprechend angesehen werden.

b) durch Prüfung: für alle anderen in Tabelle 1 angegebenen Typen von Kernwerkstoffen.

4.12.2.2 Die Prüfergebnisse müssen anhand der in Tabelle 3, Spalte d angegebenen Kriterien bewertet werden.

Tabelle 3 — Verminderung der Zugfestigkeit

Zeile	Produkt- typ	Bestim- mungs- verfah- ren	Abschnitt in prEN 14509-3: 2021	Bewertung des Prüfergebnisses	Schwellen- wert	Verfahren zur Angabe der Leistung
	a	b	c	d	e	f
1	Mineral- wolle (MW)	DUR 2	12.3	a) $(f_{Ct7} - f_{Ct28}) \leq 3 (f_{Ct0} - f_{Ct7})$; und $f_{Ct28} \geq k f_{Ct0}$ und Maßänderung < 5 % falls nicht erfüllt: b) $(f_{Ct28} - f_{Ct56}) \leq (f_{Ct7} - f_{Ct28})$ und $f_{Ct56} \geq k \cdot f_{Ct0}$ und Maßänderung < 5 %	> 40 % ^a	DUR2(k)-W
2		Keil- prüfung (W)	12.5	Längenzunahme des Risses nur in der Klebeschicht (Kohäsionsbruch)	≤ 30 mm	
3	Polystyrol (EPS oder XPS)	DUR 1	12.2	für die Prüftemperatur T (90 °C, 75 °C oder 65 °C): a) $\min(f_{Ct42}; f_{Ct84}) > k \cdot f_{Ct0}$ und $\min(f_{Ct42}; f_{Ct84}) > 0,02 \text{ MPa}$ und b) Maßänderung < 5 %	> 50 %, mindestens 0,02 MPa	DUR1(k,T)- W
4		Keil- prüfung (W)	12.5	Längenzunahme des Risses nur in der Klebeschicht (Kohäsionsbruch)	≤ 30 mm	
5	Poly- urethan (PU), selbst- klebend	DUR 1	12.2	für die Prüftemperatur T (90 °C, 75 °C oder 65 °C): a) $\min(f_{Ct42}; f_{Ct84}) > k \cdot f_{Ct0}$ und $\min(f_{Ct42}; f_{Ct84}) > 0,02 \text{ MPa}$ und b) Maßänderung < 5 %	> 50 %, mindestens 0,02 MPa	DUR1(k,T)