

DIN EN 16759



ICS 81.040.20

**Geklebte Glaskonstruktionen für Türen, Fenster und Vorhangfassaden –
Überprüfung der mechanischen Leistungseigenschaften der Verklebung
auf Aluminium- und Stahloberflächen;
Deutsche Fassung EN 16759:2021**

Bonded Glazing for doors, windows and curtain walling –
Verification of mechanical performance of bonding on aluminium and steel surfaces;
German version EN 16759:2021

Vitrages extérieurs collés (VEC) pour portes, fenêtres et façades rideaux –
Vérification des propriétés mécaniques de collage sur surfaces aluminium et acier;
Version allemande EN 16759:2021

Gesamtumfang 37 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 16759:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 33 „Türen, Tore, Fenster, Abschlüsse, Baubeschläge und Vorhangfassaden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-09-01 AA „Türen, Tore, Fenster, Abschlüsse, Baubeschläge und Vorhangfassaden (SpA zu CEN/TC 33 und ISO/TC 162)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

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

Deutsche Fassung

Geklebte Glaskonstruktionen für Türen,
Fenster und Vorhangfassaden —
Überprüfung der mechanischen Leistungseigenschaften
der Verklebung auf Aluminium- und Stahloberflächen

Bonded Glazing for doors,
windows and curtain walling —
Verification of mechanical performance of bonding
on aluminium and steel surfaces

Vitrages extérieurs collés (VEC) pour portes,
fenêtres et façades rideaux —
Vérification des propriétés mécaniques de collage
sur surfaces aluminium et acier

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 11. Juli 2021 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Symbole und Abkürzungen	8
5 Anforderungen an Komponenten	8
5.1 Glas für geklebte Glaskonstruktionen	8
5.2 Klebedichtstoff	8
5.3 Haftoberfläche aus anodisiertem Aluminium	9
5.3.1 Aluminiumlegierungen	9
5.3.2 Eigenschaften der Anodisierung	9
5.3.3 Beschreibung des Anodisierverfahrens	10
5.4 Beschichtetes Aluminium	10
5.5 Nichtrostender Stahl	11
5.6 Metallprofile mit thermischer Trennung	11
6 Ausführung des Klebedichtstoffs	11
7 Bewertung der mechanischen Träger des Eigengewichtes und der Haltevorrichtungen	11
7.1 Allgemeines	11
7.2 Bewertung der mechanischen Träger des Eigengewichtes und der Haltevorrichtungen durch Berechnung	12
7.3 Bewertung der mechanischen Träger des Eigengewichtes und der Haltevorrichtungen durch Prüfung	13
7.3.1 Allgemeines	13
7.3.2 Prüfung des mechanischen Trägers des Eigengewichtes	13
7.3.3 Prüfung des mechanischen Trägers des Eigengewichtes und der Haltevorrichtungen	14
8 Notwendige Überprüfungen bei Austausch von Komponenten	14
Anhang A (informativ) Grundsätze der geklebten Glaskonstruktion	17
Anhang B (normativ) Anforderungen an Werkstoffe von Tragklötzen	22
Anhang C (normativ) Festlegung der Prüfung für Oberflächen aus beschichtetem Aluminium	23
C.1 Oberflächen aus beschichtetem Aluminium	23
C.2 Prüfplan als Teil der werkseigenen Produktionskontrolle	23
C.2.1 Allgemeines	23
C.2.2 Überprüfung eingehender Werkstoffe	23
C.2.3 Überprüfungen während des Aufbringens von Klebedichtstoff	23
C.3 Bewertungsverfahren	24
Anhang D (normativ) Oberflächen aus nichtrostendem Stahl	27
D.1 Allgemeines	27
D.2 Überprüfung eingehender Werkstoffe	27
D.2.1 Allgemeines	27
D.2.2 Überprüfungen während des Aufbringens von Klebedichtstoff	27
D.3 Bewertungsverfahren	27

Anhang E (normativ) Prüfplan für die werkseigene Produktionskontrolle	28
E.1 Allgemeines	28
E.2 Überprüfung eingehender Werkstoffe	28
Anhang F (normativ) Festlegung der Prüfung von Profilen mit thermischer Trennung	30
F.1 Allgemeines	30
F.2 Terminologie/Begriffe	30
F.2.1 Profile mit thermischer Trennung	30
F.2.2 Thermische Trennung	30
F.2.3 Kategorien (für Verwendung und Temperatur)	30
F.2.4 Mechanische Bemessungssysteme	30
F.2.5 Geometrische Bemessungsformen	30
F.2.6 Symbole und Indizes	30
F.3 Anforderungen	31
F.3.1 Schwerkraft	31
F.3.2 Extern angewandte Lasten (Wind, Schnee) und Temperatur	31
F.3.3 Auswirkungen von Wasser und relativer Luftfeuchte	31
F.3.4 Alterung	31
F.3.5 Dauerhaftigkeit von Werkstoffen, die als thermische Trennung verwendet werden	33
F.3.6 Mechanische Festigkeit	33
F.3.7 Statischer Nachweis	33
F.4 Verfahren zum Nachweis bei dauerhafter querlaufender Last	33
F.4.1 Alterungsverfahren: Dauerhafte Scherlast und hohe Temperaturen	33
F.4.2 Anforderungen	34
F.5 Statischer Nachweis	34
F.6 Extrapolationsregeln	34
Literaturhinweise	35

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 16759:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 33 „Türen, Tore, Fenster, Abschlüsse, Baubeschläge und Vorhangfassaden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2022 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN CENELEC Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Das Flussdiagramm in Bild 1 erklärt den Zusammenhang zwischen diesem Dokument und den relevanten Produktnormen sowie den unterstützenden Normen.

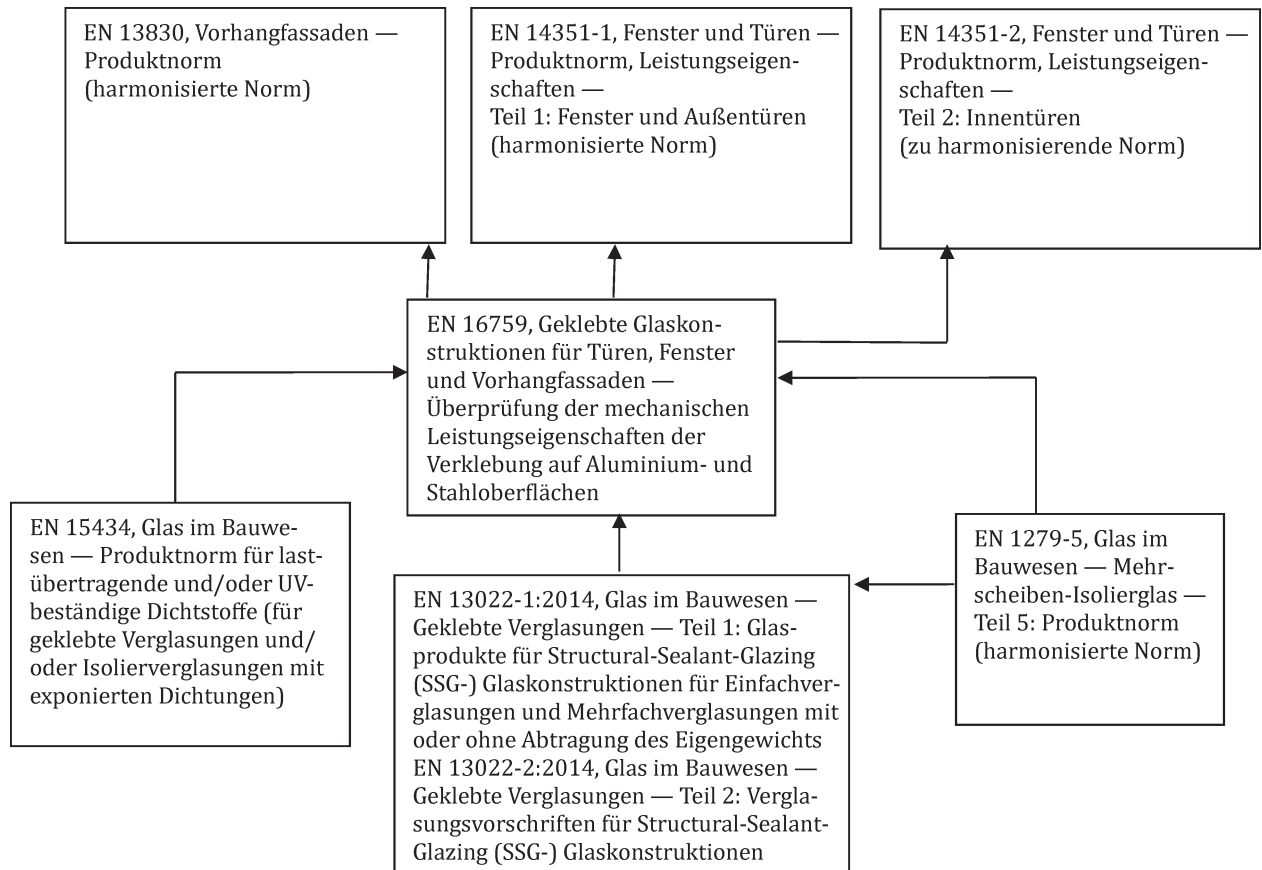


Bild 1 — Zusammenhang mit relevanten Produktnormen und unterstützenden Normen

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt das anzuwendende Verfahren zum Nachweis der mechanischen Leistungseigenschaften der geklebten Glaskonstruktionen für Türen, Fenster und Vorhangfassaden (siehe Beispiele in Anhang A) und deren Dauerhaftigkeit fest. Es werden nur die Verklebungen zwischen dem Glas und der unbehandelten, vorbehandelten oder beschichteten Metalloberfläche erfasst.

ANMERKUNG 1 Geklebte Glaskonstruktionen wurden vorher als Structural-Sealant-Glazing-System (SSGS) bezeichnet.

Dieses Dokument behandelt geklebte Glaskonstruktionen, die wie folgt im Bauwerksprodukt eingebaut sind:

- entweder vertikal angeordnet; oder
- bis zu 83° von der Vertikalen (positive Neigung); oder
- bis zu 15° von der Vertikalen auf der Gebäudefassade (negative Neigung).

ANMERKUNG 2 Eine Wand weist eine positive Neigung auf, wenn ihre Außenfläche nach oben zeigt (siehe Bild A.1).

Auf nationaler Ebene gelten möglicherweise zusätzliche spezifische Sicherheitsbestimmungen.

Dieses Dokument liefert dem Hersteller Angaben zur Übereinstimmung mit Anforderungen bezüglich Ausführung, werkseigener Produktionskontrolle und Verglasungsvorschriften.

Die von der Prüfung betroffenen Teile sind die Metalloberflächen (anodisiertes und beschichtetes Aluminium, nichtrostender Stahl), mit oder ohne Beschichtung versehene Glasoberflächen, die geklebt sein müssen, der Klebedichtstoff und mechanische Halterungen, falls erforderlich.

Dieses Dokument ist nicht anzuwenden für:

- andere Oberflächenmaterialien;
- geklebte Verglasung/Direktverglasung;
- den Glas/Glas-Verbund und Randverbund von Mehrscheiben-Isolierglaseinheiten (welche durch EN 13022-1 und EN 1279-5 behandelt werden);
- Klebebänder.

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 1096-4, *Glas im Bauwesen — Beschichtetes Glas — Teil 4: Produktnorm*

EN 1279-1, *Glas im Bauwesen — Mehrscheiben-Isolierglas — Teil 1: Allgemeines, Systembeschreibung, Austauschregeln, Toleranzen und visuelle Qualität*

EN 12206-1, *Beschichtungsstoffe — Beschichtungen auf Aluminium und Aluminiumlegierungen für Bauzwecke — Teil 1: Beschichtungen aus Beschichtungspulvern*

EN 12487, *Korrosionsschutz von Metallen — Gespülte und no-rinse Chromatierüberzüge auf Aluminium und Aluminiumlegierungen*

EN 13022-1, *Glas im Bauwesen — Geklebte Verglasungen — Teil 1: Glasprodukte für Structural-Sealant-Glazing (SSG-) Glaskonstruktionen für Einfachverglasungen und Mehrfachverglasungen mit oder ohne Abtragung des Eigengewichtes*

EN 13022-2:2014, *Glas im Bauwesen — Geklebte Verglasungen — Teil 2: Verglasungsvorschriften für Structural-Sealant-Glazing (SSG-) Glaskonstruktionen*

EN 13119, *Vorhangfassaden — Terminologie*

EN 13830, *Vorhangfassaden — Produktnorm*

EN 14024:2004, *Metallprofile mit thermischer Trennung — Mechanisches Leistungsverhalten — Anforderungen, Nachweis und Prüfungen für die Beurteilung*

EN 14351-1, *Fenster und Türen — Produktnorm, Leistungseigenschaften — Teil 1: Fenster und Außentüren*

EN 14351-2, *Fenster und Türen — Produktnorm, Leistungseigenschaften — Teil 2: Innentüren*

EN 15434:2006+A1:2010, *Glas im Bauwesen — Produktnorm für lastübertragende und/oder UV-beständige Dichtstoffe (für geklebte Verglasungen und/oder Isolierverglasungen mit exponierten Dichtungen)*

EN 15651-1, *Fugendichtstoffe für nicht tragende Anwendungen in Gebäuden und Fußgängerwegen — Teil 1: Fugendichtstoffe für Fassadenelemente*

EN 15651-2, *Fugendichtstoffe für nicht tragende Anwendungen in Gebäuden und Fußgängerwegen — Teil 2: Fugendichtstoffe für Verglasungen*

EN ISO 1463, *Metall- und Oxidschichten — Schichtdickenmessung — Mikroskopisches Verfahren (ISO 1463)*

EN ISO 2106, *Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bestimmung der Masse je Flächeneinheit (flächenbezogene Masse) von anodisch erzeugten Oxidschichten — Gravimetrisches Verfahren (ISO 2106)*

EN ISO 2128, *Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bestimmung der Dicke von anodisch erzeugten Oxidschichten — Zerstörungsfreie Messung mit Lichtschnittmikroskop (ISO 2128)*

EN ISO 2143, *Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen — Abschätzung der Anfärbbbarkeit von anodisch erzeugten Oxidschichten nach dem Verdichten — Farbtropfentest mit vorheriger Säurebehandlung (ISO 2143)*

EN ISO 2360, *Nichtleitende Überzüge auf nichtmagnetischen metallischen Grundwerkstoffen — Messen der Schichtdicke — Wirbelstromverfahren (ISO 2360)*

EN ISO 2931, *Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen — Prüfung der Qualität von verdichteten, anodisch erzeugten Oxidschichten durch Messung des Scheinleitwertes (ISO 2931)*

EN ISO 3210, *Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen — Prüfung der Qualität von verdichteten, anodisch erzeugten Oxidschichten durch Bestimmung des Masseverlustes nach Eintauchen in Säure-Lösung(en) (ISO 3210)*

EN ISO 4623-2, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Filiformkorrosion — Teil 2: Aluminium als Substrat (ISO 4623-2)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1279-1, EN 13022-1, EN 13022-2, EN 13119, EN 13830, EN 14351-1, EN 14351-2 und EN 15434 und 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/>

4 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole:

F_k	charakteristische statische Bruchkraft, die mit einem Vertrauensintervall von 75 % angibt, dass 95 % der Prüfergebnisse höher als dieser Wert sind
F_{mean}	mittlere Bruchkraft
$\tau_{\alpha\beta}$	Exzentrizität von 5 % mit einem Vertrauensintervall von 75 %
s	Standardabweichung der betrachteten Serien
$P_{br,n}$	Berstdruck, Ausgangszustand
$P_{br,c}$	Berstdruck, nach Alterungsprüfung
R_d	Bemessungswert des Widerstands
γ	Sicherheitsfaktor
Dh'	Restverformung nach Alterung

5 Anforderungen an Komponenten

5.1 Glas für geklebte Glaskonstruktionen

Das in geklebten Glaskonstruktionen verwendete Glas muss EN 13022-1 entsprechen.

Der Einbau der Glaselemente in oder auf das Fenster, die Tür oder den Rahmen der Vorhangfassade muss EN 13022-2:2014, Abschnitt 4 entsprechen.

Für Anforderungen an Werkstoffe von Tragklötzen siehe Anhang B.

Die geklebte Glaskonstruktion muss so konstruiert sein, dass die Verklebung oder geklebte Oberfläche frei von stehendem Wasser ist.

5.2 Klebedichtstoff

Der Klebedichtstoff muss in Übereinstimmung mit EN 15434 bestimmt und bewertet werden oder durch eine ETA für diesen Zweck abgedeckt sein.

Tabelle 1 — Für Klebedichtstoffe zu bewertende Produkteigenschaften

Produkteigenschaft	Bewertetes Kriterium	Leistungsausdruck
Haftfestigkeit	EN 15434:2006+A1:2010, 5.3.3	MPa
	EN 15434:2006+A1:2010, 5.3.4	MPa
Widerstand der Verklebung gegen Feuchte	EN 15434:2006+A1:2010, 5.4.2	MPa, %, Art des Bruches ^a
Dauerhaftigkeit der Haftfestigkeit	EN 15434:2006+A1:2010, 5.4.3	MPa, Art des Bruches ^a
	EN 15434:2006+A1:2010, 5.4.4	MPa, Art des Bruches ^a
	EN 15434:2006+A1:2010, 5.4.5	MPa, Art des Bruches ^a
^a Die erklärte Leistung muss die kleinste der nach dem relevanten Abschnitt geprüften Probekörper sein.		

5.3 Haftoberfläche aus anodisiertem Aluminium

5.3.1 Aluminiumlegierungen

Die chemische Zusammensetzung der Aluminiumlegierung muss aufgezeichnet werden.

5.3.2 Eigenschaften der Anodisierung

5.3.2.1 Allgemeines

Die Haftoberfläche aus Aluminium, auf der die Prüfungen nach EN 15434 durchzuführen sind, wird wie folgt bestimmt:

- es ist eine Mindestdicke von 15 µm erforderlich;
- unter Bezugnahme auf EN ISO 2143 ist mindestens eine Verdichtung der Intensität 2 erforderlich.

5.3.2.2 Messung der Dicke

Mindestens eines der folgenden Verfahren muss angewendet werden:

- Wirbelstromprüfung nach EN ISO 2360;
- Lichtschnittmikroskop-Verfahren nach EN ISO 2128;
- Mikroschliff-Verfahren nach EN ISO 1463;
- Gravimetrisches Verfahren nach EN ISO 2106.

5.3.2.3 Verdichtungsprüfungen

Mindestens eines der folgenden Verfahren muss angewendet werden:

- Farbtropfentest nach EN ISO 2143;
- Eintauchprüfung nach EN ISO 3210;
- Messung des Scheinleitwertes nach EN ISO 2931.

5.3.3 Beschreibung des Anodisierverfahrens

5.3.3.1 Allgemeines

Das Anodisierverfahren muss beschrieben werden und für jedes einzelne Los muss eine spezifische werks-eigene Produktionskontrolle gelten.

Die folgenden Angaben des Anodisierverfahrens müssen aufgezeichnet werden.

5.3.3.2 Entfetten

- Zusammensetzung des Bades;
- Tauchdauer des Aluminiums im Bad.

5.3.3.3 Anodische Oxidation

- Zusammensetzung des Bades;
 - Tauchdauer des Aluminiums im Bad;
- Temperatur des Bades.

5.3.3.4 Verdichtung der anodisierten Schicht

- Zusammensetzung des Bades oder Referenzname;
 - Tauchdauer des Aluminiums im Bad;
- Temperatur des Bades.

5.3.3.5 Eigenschaft der anodisierten Schicht

- Messung der Verdichtung nach 5.3.2.3;
- Messung der Schichtdicke nach 5.3.2.2.

ANMERKUNG 1 Manchmal entsteht ein Missverständnis durch das englische Wort „sealing“, das eine Nachbehandlung des Anodisierens ist. Das Äquivalent in Französisch ist „colmatage“ und in Deutsch „Verdichtung“.

Sofern eine Kaltverdichtung vorgeschlagen wird, muss ein zusätzlicher Nachweis erbracht werden.

ANMERKUNG 2 Einzelheiten werden in der Qualanod-Spezifikation „Sealing by hydrothermal treatment“ oder „Cold impregnation/Cold sealing (CI-CS) based on nickel fluoride“ beschrieben.

Vor dem Verkleben muss die anodisierte Schicht nach Anhang E geprüft werden.

5.4 Beschichtetes Aluminium

Für beschichtetes Aluminium müssen die relevanten Informationen bezüglich Prüfung, Inspektion und werkseigener Produktionskontrolle der Verklebung EN 13022-2:2014, 6.2 entnommen werden.

Für Oberflächen aus beschichtetem Aluminium siehe Anhang C.