

DIN EN 1279-4

ICS 81.040.20

Einsprüche bis 2015-09-10
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1279-4:2002-10

Entwurf

**Glas im Bauwesen –
Mehrscheiben-Isolierglas –
Teil 4: Verfahren zur Prüfung der physikalischen Eigenschaften des
Randverbundes;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1279-4:2015**

Glass in building –
Insulating glass units –
Part 4: Methods of test for the physical attributes of edge seal components and inserts;
German and English version prEN 1279-4:2015

Verre dans la construction –
Vitrage isolant préfabrique scellé –
Partie 4: Méthodes d'essai de propriétés physique des produits de scellement;
Version allemande et anglaise prEN 1279-4:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-07-10 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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/stellungnahme 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 (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 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 126 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1279-4:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 129 „Glas im Bauwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NBN (Belgien) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-09-88 AA „Mehrscheiben-Isolierglas“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 1279-4 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1279-4:2002-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) vollständige fachliche und redaktionelle Überarbeitung der Norm;
- b) Änderung des Anwendungsbereichs (Abschnitt 1);
- c) Verschiebung der Begriffe in prEN 1279-1:2015
- d) Ergänzung einer physikalisch-chemischen Charakterisierung für Dichtstoffe und Änderung der Anforderungen;
- e) Ergänzung einer physikalisch-chemischen Charakterisierung, von Prüfverfahren und Anforderungen für lose vorliegende Trocknungsmittel;
- f) Ergänzung von Anforderungen an Trocknungsmittel enthaltende Polymermatrices und Einbauten;
- g) Umnummerierung der Anhänge;
- h) Anhang C: Übertragung der Fogging-Prüfung aus prEN 1279-6:2015, Anhang C;
- i) Neuauflage der Anhänge E, G, J;
- j) Anhang F: Übertragung der Bestimmung mit dem Karl-Fischer-Verfahren aus prEN 1279-2:2015 Anhang C;
- k) Anhang H: Übertragung der Prüfung auf flüchtige Bestandteile aus prEN 1279-6:2015, Anhang G;
- l) früherer Anhang B: Übertragung des Vergleichs der Festigkeit des Randverbunds in prEN 1279-1: 2015 Anhang E;
- m) früherer Anhang E: Streichung der informativen Prüfungen.

Glas im Bauwesen — Mehrscheiben-Isolierglas — Teil 4: Verfahren zur Prüfung der physikalischen Eigenschaften der Komponenten des Randverbundes und der Einbauten

Glass in Building — Insulating glass units — Part 4: Methods of test for the physical attributes of edge seal components and inserts

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.5a

Inhalt

Seite

Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Definitionen	8
4 Symbole, Einheiten, Abkürzungen und Indices	8
4.1 Symbole und Einheiten	8
4.2 Abkürzungen	9
4.3 Indizes	9
5 Anforderungen an Dichtstoffe	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Physikalisch-chemische Charakterisierung	10
5.3 Festigkeit der Sekundärdichtstoffe	11
5.4 Zusätzliche Anforderungen	12
5.5 Kriterien für den Austausch von Dichtstoffen	12
5.5.1 Spannung am Schnittpunkt, σ_c	12
5.5.2 Wasserdampf-Diffusionsrate, <i>WVTR</i>	12
5.5.3 Gasdurchlässigkeit, <i>GPR</i>	13
5.6 Prüfbericht zu Dichtstoffen	13
6 Anforderungen an lose vorliegende Trocknungsmittel	14
6.1 Allgemeines	14
6.2 Physikalisch-chemische Charakterisierung von lose vorliegendem Trocknungsmittel	15
6.2.1 Röntgenfluoreszenzspektroskopie, XRF	15
6.2.2 Röntgenbeugung, XRD	15
6.2.3 Schüttdichte	15
6.2.4 Verfügbare Wasseradsorptionskapazität, <i>AWAC</i>	15
6.2.5 Korrelation zwischen ΔT , verfügbarer Wasseradsorptionskapazität (<i>AWAC</i>) und Glühverlust (<i>LOI</i>)	15
6.3 Leistungsanforderungen	16
6.3.1 Glühverlust (<i>LOI</i> bei 540 °C)	16
6.3.2 Gasdesorption	16
6.4 Zusätzliche Anforderungen	16
6.5 Prüfbericht zu lose vorliegenden Trocknungsmitteln	16
7 Anforderungen an eine Trocknungsmittel enthaltende Polymermatrix	17
7.1 Allgemeines	17
7.2 Physikalisch-chemische Charakterisierung	18
7.2.1 Identifizierung	18
7.2.2 T_c - und T_i -Werte	18
7.3 Zusätzliche Anforderungen	18
7.4 Prüfbericht	18
8 Anforderungen an Einbauten und Abstandhalter mit Polymermaterial	18
8.1 Allgemeines	18
8.2 Wassergehalt	18
8.3 Gehalt an flüchtigen Bestandteilen	18
8.4 Fogging	19
8.5 Prüfbericht	19

Anhang A (normativ) Adhäsionsprüfung für Sekundärdichtstoffe und metallene Randverbunde	20
A.1 Sekundärdichtstoffe	20
A.1.1 Prüfkörper	20
A.1.2 Einwirkbedingungen für die Alterung der Prüfkörper	22
A.1.3 Zugversuch und Angabe der Ergebnisse	23
A.2 Metallener Randverbund	25
Anhang B (normativ) Haftung auf Beschichtungen und zwischen Lagen	27
B.1 Allgemeines	27
B.2 Betreffende Beschichtungen	27
B.3 Zusammensetzung der Beschichtungen	27
B.4 Bewertung	27
B.4.1 Allgemeines	27
B.4.2 Bewertung durch Prüfung	27
B.4.3 Bewertung auf Basis vorliegender Prüfberichte	28
B.4.4 Bewertung durch Kombination aus Prüfung und vorliegenden Prüfberichten	29
B.5 Beispiel	29
B.6 Prüfbericht	29
Anhang C (normativ) Fogging-Prüfung	32
C.1 Zweck	32
C.2 Kurzbeschreibung der Prüfung	32
C.3 Prüfbedingungen	32
C.4 Sichtprüfung und Anforderungen	32
C.5 Prüfeinrichtung zur Beanspruchung	33
C.6 Prüfbericht	33
Anhang D (normativ) Verfahren zur Bestimmung der Wasserdampf-Diffusionsstromdichte und der Gasdurchlässigkeit	37
D.1 Verfahren zur Bestimmung der Wasserdampf-Diffusionsstromdichte (WDD)	37
D.1.1 Allgemeines	37
D.1.2 Kurzbeschreibung	37
D.1.3 Prüfeinrichtung	37
D.1.4 Material	38
D.1.5 Prüfkörper	38
D.1.6 Befestigung der Probe am Prüfbecher	38
D.1.7 Durchführung	38
D.1.8 Berechnung und Auswertung der Ergebnisse	39
D.1.9 Genauigkeit des Verfahrens	40
D.2 Verfahren zur Bestimmung der Gasdurchlässigkeit (GPR)	40
D.2.1 Kurzbeschreibung	40
D.2.2 Prüfeinrichtung	40
D.2.3 Hilfsmittel und Reagenzien	41
D.2.4 Versuchsaufbau	41
D.2.5 Prüfkörper	41
D.2.6 Durchführung	41
D.2.7 Auswertung	42
D.2.8 Genauigkeit des Verfahrens	43
Anhang E (normativ) Prüfverfahren für lose vorliegende Trocknungsmittel	44
E.1 Bestimmung des Glühverlusts (LOI bei 540 °C)	44
E.1.1 Kurzbeschreibung	44
E.1.2 Hilfsmittel und Prüfeinrichtung	44
E.1.3 Durchführung	44
E.1.4 Berechnung des LOI bei 540 °C	45
E.1.5 Genauigkeit des Verfahrens	45
E.2 Bestimmung der verfügbaren Wasseradsorptionskapazität (AWAC)	45
E.2.1 Kurzbeschreibung	45
E.2.2 Hilfsmittel und Prüfeinrichtung	45
E.2.3 Durchführung	46
E.2.4 Berechnung	46

E.2.5	Genauigkeit des Verfahrens	46
E.3	Berechnung von T_C	47
E.4	Bestimmung der Gasdesorption	47
E.4.1	Kurzbeschreibung	47
E.4.2	Hilfsmittel und Prüfeinrichtung	47
E.4.3	Durchführung	47
E.4.4	Berechnung	48
E.4.5	Genauigkeit des Verfahrens	49
E.5	Schüttdichte	49
E.5.1	Kurzbeschreibung	49
E.5.2	Hilfsmittel und Prüfeinrichtung	49
E.5.3	Durchführung	50
E.5.4	Berechnung	50
E.5.5	Genauigkeit des Verfahrens	51
Anhang F (normativ) Karl-Fischer-Verfahren zur Bestimmung von T_i , T_f und T_C		52
F.1	Allgemeines	52
F.2	Hilfsmittel und Prüfeinrichtung	52
F.3	Vorbereitungen	52
F.4	Bestimmung der Beladungen T_i und T_f	53
F.4.1	Anfertigung des Netzes	53
F.4.2	Probenvorbereitung	53
F.4.3	Durchführung	54
F.4.4	Berechnung der Beladung	54
F.5	Bestimmung der Norm-Feuchtigkeitsaufnahmekapazität	54
F.6	Genauigkeit	55
Anhang G (normativ) Gravimetrisches Verfahren zur Bestimmung von T_i , T_f und T_C		56
G.1	Allgemeines	56
G.2	Hilfsmittel und Prüfeinrichtung	56
G.3	Bestimmung von T_i , T_f und T_C	56
G.3.1	Probenherstellung	56
G.3.2	Durchführung der Prüfung	57
G.3.3	Berechnung der Ergebnisse	57
G.3.4	Genauigkeit	58
G.3.5	Prüfbericht	58
Anhang H (informativ) Prüfung auf flüchtige Bestandteile		59
H.1	Prüfkörper	59
H.2	Prüfbedingungen	59
H.3	Prüfeinrichtung	59
H.4	Prüfbericht	60
Anhang I (informativ) Beispiel einer die Sonnenstrahlung simulierenden Strahlungsquelle		61
Anhang J (informativ) Herstellung der Dichtstofflagen für Messungen der Wasserdampf-Diffusionsstromdichte und der Gasdurchlässigkeit		62
J.1	Herstellung der Lagen	62
J.2	Verfahren 1	62
J.3	Verfahren 2	62
J.3.1	Beurteilung der Lage	63
Literaturhinweise		64

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1279-4:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 129 „Glas im Bauwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NBN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1279-4:2002 ersetzen.

Gegenüber der Vorgängerversion EN 1279-4:2002 wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

- a) vollständige fachliche und redaktionelle Überarbeitung der Norm;
- b) Änderung des Anwendungsbereichs (Abschnitt 1);
- c) Verschiebung der Begriffe in prEN 1279-1:2015
- d) Ergänzung einer physikalisch-chemischen Charakterisierung für Dichtstoffe und Änderung der Anforderungen;
- e) Ergänzung einer physikalisch-chemischen Charakterisierung, von Prüfverfahren und Anforderungen für lose vorliegende Trocknungsmittel;
- f) Ergänzung von Anforderungen an Trocknungsmittel enthaltende Polymermatrices und Einbauten;
- g) Umnummerierung der Anhänge;
- h) Anhang C: Übertragung der Fogging-Prüfung aus prEN 1279-6:2015, Anhang C;
- i) Neuaufnahme der Anhänge E, G, J;
- j) Anhang F: Übertragung der Bestimmung mit dem Karl-Fischer-Verfahren aus prEN 1279-2:2015 Anhang C;
- k) Anhang H: Übertragung der Prüfung auf flüchtige Bestandteile aus prEN 1279-6:2015, Anhang G;
- l) früherer Anhang B: Übertragung des Vergleichs der Festigkeit des Randverbunds in prEN 1279-1: 2015 Anhang E;
- m) früherer Anhang E: Streichung der informativen Prüfungen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Dieses Dokument ist Teil der Normenreihe EN 1279 *Glas im Bauwesen — Mehrscheiben-Isolierglas*, die aus den folgenden Teilen besteht:

- *Teil 1: Allgemeines, Systembeschreibung, Austauschregeln, Toleranzen und visuelle Qualität;*
- *Teil 2: Langzeitprüfverfahren und Anforderungen bezüglich Feuchtigkeitsaufnahme;*

- *Teil 3: Langzeitprüfverfahren und Anforderungen bezüglich Gasverlustrate und Grenزابweichungen für die Gaskonzentration;*
- *Teil 4: Verfahren zur Prüfung der physikalischen Eigenschaften der Komponenten des Randverbundes und der Einbauten;*
- *Teil 5: Konformitätsbewertung;*
- *Teil 6: Werkseigene Produktionskontrolle und wiederkehrende Prüfungen.*

Diese Teile bilden eine untrennbare Einheit.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen an die Komponenten des Randverbunds und Einbauten fest und beschreibt ihre Prüfverfahren. Dies schließt die Identifizierung, die Bestimmung der physikalischen Merkmale und die Bewertung der Eigenschaften zur Anwendung der Austauschregeln in Übereinstimmung mit prEN 1279-1:2015 dieser Norm ein.

Um nachzuweisen, dass die Komponenten des Randverbundes geeignet sind, das damit gefertigte Mehrscheiben-Isolierglas den Anforderungen in prEN 1279-1:2015, Abschnitt 6, genügt, sind prEN 1279-2:2015 und prEN 1279-3:2015 dieser Norm ebenfalls anzuwenden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 410, *Glas im Bauwesen — Bestimmung der lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kenngrößen von Verglasungen*

EN 1096, *Glas im Bauwesen — Beschichtetes Glas*

EN 1279-1:2014, *Glas im Bauwesen — Mehrscheiben-Isolierglas — Teil 1: Allgemeines, Maßtoleranzen und Vorschriften für die Systembeschreibung*

EN 1279-2:2014, *Glas im Bauwesen — Mehrscheiben-Isolierglas — Teil 2: Langzeitprüfverfahren und Anforderungen bezüglich Feuchtigkeitsaufnahme*

EN 1279-3:2014, *Glas im Bauwesen — Mehrscheiben-Isolierglas — Teil 3: Langzeitprüfverfahren und Anforderungen bezüglich Gasverluste und Grenzabweichungen für die Gaskonzentration*

EN 1279-6:2014, *Glas im Bauwesen — Mehrscheiben-Isolierglas — Teil 6: Werkseigene Produktionskontrolle und Auditprüfungen*

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 ISO 1183-1, *Kunststoffe — Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen — Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1:2012)*

ISO 7500-1, *Metallic materials — Verification of static uniaxial testing machines — Part 1: Tension/compression testing machines — Verification and calibration of the force-measuring system*

EN ISO 10563, *Hochbau — Fugendichtstoffe — Bestimmung der Änderung von Masse und Volumen (ISO 10563:2005)*

EN ISO 11358-3, *Kunststoffe — Thermogravimetrie (TG) von Polymeren — Teil 1: Allgemeine Grundsätze (ISO 11358-1:2014)*

ISO 5893, *Rubber and plastics test equipment — Tensile, flexural and compression types (constant rate of traverse) — Specification*

3 Begriffe und Definitionen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach prEN 1279-1:2015.

4 Symbole, Einheiten, Abkürzungen und Indices

4.1 Symbole und Einheiten

Die in dieser Norm verwendeten Symbole und ihre entsprechenden Einheiten sind in Tabelle 1 angegeben

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten

Symbol	Größe	Einheit
t	Zeit	h
A	Fläche des Prüfkörpers	mm ²
D	Schüttdichte	g/l
F	Volumenstrom (von Gas)	ml/min
P_v	Volumenpermeationsrate	ml · m ⁻² · d ⁻¹
P_m	Massenpermeationsrate	g · m ⁻² · d ⁻¹
T_c	Norm-Feuchtigkeitsaufnahmekapazität	Massenanteil in %
T_i	Feuchtegehalt im Anlieferungszustand	Massenanteil in %
T_f	Feuchtegehalt im Endzustand (nach Klimalagerung)	Massenanteil in %
V	Volumen (von Gas)	ml
W	Masse	g
ΔG	Massendifferenz	g H ₂ O
ΔT	Temperaturdifferenz	K
Δp_{H_2O}	Differenz des Wasserdampfdrucks in der Probe	%
ΔP_m	mittlerer Fehler des Massenpermeationsrate	dimensionslos
ε	Dehnung (der Klebung aufgrund mechanischer Beanspruchung)	%
ε_B	Bruchdehnung	%
ρ	Dichte	kg · m ⁻³
σ	Spannung (an der Klebung aufgrund mechanischer Beanspruchung)	MPa

Symbol	Größe	Einheit
σ_s	Zugfestigkeit	MPa
σ_c	Spannung am Schnittpunkt	MPa
x	Verhältnis	dimensionslos

4.2 Abkürzungen

In der vorliegenden Norm werden folgende Abkürzungen verwendet.

ATR-Betrieb	Betriebsart abgeschwächte Totalreflexion	(en: Attenuated Total Reflection mode)
<i>AWAC</i>	verfügbare Wasseradsorptionskapazität	(en: Available Water Adsorption Capacity)
GC	Gaschromatograph	
<i>GPR</i>	Gasdurchlässigkeit	(en: Gas Permeation Rate)
IR	Infrarotspektrum	
KF	Karl Fischer	
<i>LOI</i>	Glühverlust	(en: Loss on Ignition)
TGA	thermogravimetrische Analyse	
UV	ultraviolett(es Licht)	
<i>WVTR</i>	Wasserdampf-Diffusionsrate	(en: Water Vapour Transmission Rate)
XRF	Röntgenfluoreszenzspektroskopie	(en: X-ray Fluorescence Spectroscopy)
XRD	Röntgenbeugungsspektroskopie	(en: X-ray Diffraction Spectroscopy)

4.3 Indizes

av	Mittelwert
f	Endwert
i	Ausgangswert
v	Volumen

5 Anforderungen an Dichtstoffe

5.1 Allgemeines

Alle Dichtstoffe müssen das Eindringen von Feuchte in den Scheibenzwischenraum und das Austreten des Füllgases aus dem Scheibenzwischenraum in ausreichendem Maße verhindern. Darüber hinaus müssen die Sekundärdichtstoffe ein dauerhaftes Haftvermögen und eine dauerhafte Kohäsionsfestigkeit aufbauen können, um die Festigkeit des Randverbundes unter den einwirkenden mechanischen und Umwelt-Bearspruchungen während der wirtschaftlichen Nutzungsdauer des Mehrscheiben-Isolierglases aufrechtzuerhalten.

ANMERKUNG 1 Primärdichtstoffe werden auch dazu verwendet, die vorübergehende Fixierung der Glasscheiben am Abstandhalter während des Herstellungsprozesses sicherzustellen.

ANMERKUNG 2 Andere Komponenten des Randverbundes eines Mehrscheiben-Isolierglases können die mechanische Dauerhaftigkeit des Randverbundes ebenfalls beeinflussen.

Dichtstofflieferanten müssen die Konformität mit den angegebenen Eigenschaften durch den bzw. die Prüfberichte nach 5.6 eindeutig nachweisen.

Die erforderlichen Prüfberichte müssen die Prüfergebnisse zu relevanten Festigkeits- und Austauschriterien entsprechend 5.3 bzw. 5.5 sowie die Prüfergebnisse zur physikalisch-chemischen Charakterisierung entsprechend 5.2 enthalten, wodurch die Rückverfolgbarkeit der angegebenen Eigenschaften gesichert wird.

Der Dichtstofflieferant muss außerdem die Einhaltung zusätzlicher Anforderungen entsprechend 5.4 durch Prüfberichte nach prEN 1279-2:2015 und gegebenenfalls prEN 1279-3:2015 eindeutig nachweisen.

5.2 Physikalisch-chemische Charakterisierung

Die physikalisch-chemische Charakterisierung der Primär- und Sekundärdichtstoffe muss nach Tabelle 2 erfolgen. Chemisch reaktive Systeme müssen 28 Tage bei Normlaborbedingungen aushärten, sofern die Prüfung dies erfordert.

Tabelle 2 — Physikalisch-chemische Charakterisierung der Dichtstoffe

Prüfung zur physikalisch-chemischen Charakterisierung	Prüfverfahren ^a
Volumenabnahme	EN 10563
Infrarotspektrum	im Bereich von 400 cm ⁻¹ bis 4 000 cm ⁻¹ im ATR-Modus an Germanium, Zinksulfid oder Diamant an der frisch geschnittenen Oberfläche der Dichtstoffprobe
Thermogravimetrische Analyse	EN ISO 11358, Verfahren A
Dichte/spezifisches Gewicht ^b	EN ISO 1183-1, Verfahren A
^a In der Tabelle sind allgemeine Anforderungen an alle Dichtstoffe angegeben. Die spezifischen Bedingungen für die Primär- und Sekundärdichtstoffe sind nachstehend beschrieben. ^b bei gehärtetem Dichtstoff	

Für die thermogravimetrische Analyse gelten die folgenden spezifischen Bedingungen.

Für Primärdichtstoffe:

- Spülgas: Stickstoff bzw. synthetische Luft, mit einem Volumenstrom von etwa 100 ml/min;

ANMERKUNG 1 Schwankungen beim Volumenstrom treten abhängig von der Art der Prüfeinrichtung auf.

- Probengröße: etwa 10 mg;
- Aufheizrate: 20 °C/min;
- Heizprogramm: Erwärmen von 40 °C auf 800 °C im Stickstoffstrom, dann 10 min isotherm im synthetischen Luftstrom, dann Erwärmen auf mindestens 850 °C, dann 10 min isotherm bei 850 °C im synthetischen Luftstrom.

ANMERKUNG 2 Während der anfänglichen Erwärmung (auf bis zu 800 °C im Stickstoffstrom) erfolgen der anaerobe Zerfall und die Desorption von Rußfüllstoffen im Material. Die verbliebene Menge des auf Kohlenstoff basierenden Materials wird durch thermische Oxidation in anschließenden Erwärmungsschritten im synthetischen Luftstrom bestimmt.

Für Sekundärdichtstoffe:

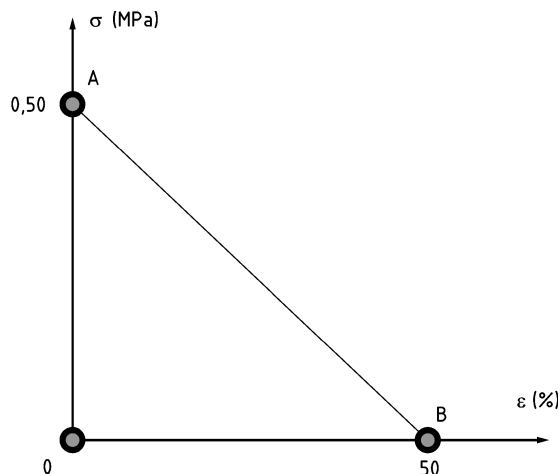
- Konditionierung vor der Prüfung: mindestens 1 Tag bei Normklimabedingungen;
- Spülgas: Stickstoff bzw. synthetische Luft, mit einem Volumenstrom von etwa 100 ml/min, je nach Gerät;
- Probengröße: etwa 50 mg;
- Aufheizrate: 20 °C/min;
- Heizprogramm: Erwärmen von 40 °C auf mindestens 850 °C im Stickstoffstrom, dann 10 min isotherm bei 850 °C im synthetischen Luftstrom.

Falls die Aufheizrate während des Heizprogramms außerhalb der Plateaus der erhaltenen Kurve verändert wird, muss bei allen Dichtstoffen zusätzlich das Heizprogramm so angepasst werden, dass sichergestellt ist, dass die Aufheizrate nur bei stabiler Probenmasse geändert wird.

5.3 Festigkeit der Sekundärdichtstoffe

Bei Prüfung nach Anhang A muss der Sekundärdichtstoff vor und nach der Alterung eine ausreichende Kohäsionsfestigkeit und ein ausreichende Adhäsion aufweisen. Das Ende jeder Kurve muss außerhalb der Fläche des durch die Punkte A-Null-B definierten Dreiecks liegen, siehe Bild 1, es ist die Spannung am Schnittpunkt, σ_C , zu bestimmen und anzugeben (siehe auch Bild A.5).

Ist ein Austausch des Dichtstoffes erforderlich, müssen die in prEN 1279-1:2015, Anhang D, angegebenen Regeln eingehalten werden.



Legende

- σ Spannung, in MPa
- ε Dehnung, in %
- A Grenzwert für σ
- B Grenzwert für ε

Bild 1 — Festigkeitsanforderungen an den Sekundärdichtstoff

Wenn der Hersteller des Mehrscheiben-Isolierglases die Abdichtung ohne Randentschichtung eines beschichteten Glases ausführt und infolgedessen der Sekundärdichtstoff mit der Glasbeschichtung in Kontakt kommt, muss für den jeweiligen Dichtstoff und die Glasbeschichtung ein Prüfbericht nach Anhang B erstellt werden.

ANMERKUNG 1 Auch wenn in dieser Norm davon ausgegangen wird, dass der Dichtstoff immer in Kontakt mit Floatglas steht, muss der Hersteller des Mehrscheiben-Isolierglases sicherstellen, dass der Verzicht auf die Randentschichtung sich nicht negativ auf die Adhäsion des Dichtstoffes am Glas und die Dauerhaftigkeit des Mehrscheiben-Isolierglases auswirkt.

ANMERKUNG 2 Die Anforderungen an die Verwendung von beschichtetem Glas entsprechend EN 1096 sind in Anhang B erläutert.

5.4 Zusätzliche Anforderungen

Falls gefordert, muss ein Prüfbericht nach prEN 1279-2:2015 für den Primär- und Sekundärdichtstoff verfügbar sein. Darüber hinaus muss bei gasgefülltem Mehrscheiben-Isolierglas, falls gefordert, ein Prüfbericht nach prEN 1279-3:2015 für den Primär- und Sekundärdichtstoff verfügbar sein.

Dichtstoffe müssen die Fogging-Prüfung nach Anhang C bestehen.

5.5 Kriterien für den Austausch von Dichtstoffen

5.5.1 Spannung am Schnittpunkt, σ_c

Die Spannung am Schnittpunkt, σ_c , muss für Sekundärdichtstoffe nach Anhang A bestimmt und angegeben werden.

5.5.2 Wasserdampf-Diffusionsrate, $WVTR$

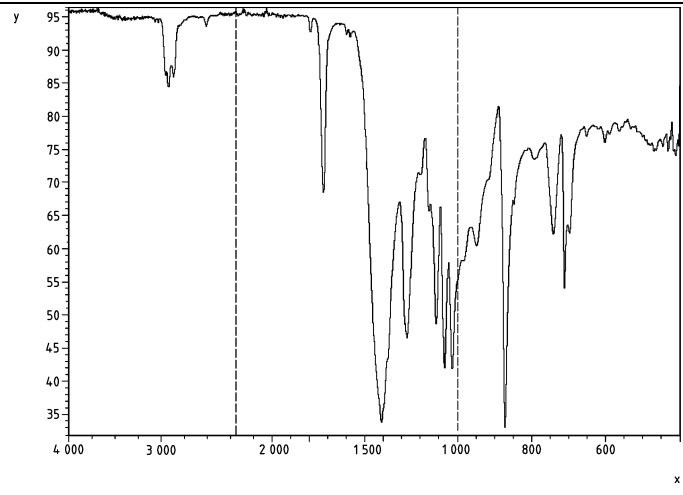
Für alle Dichtstoffe muss die Wasserdampf-Diffusionsrate, $WVTR$, nach Anhang D bestimmt werden.

5.5.3 Gasdurchlässigkeit, GPR

Für alle Dichtstoffe muss die Gasdurchlässigkeit nach Anhang D bestimmt und angegeben werden.

5.6 Prüfbericht zu Dichtstoffen

Der Prüfbericht muss ausführliche Informationen zu den durchgeführten Prüfungen, einschließlich der physikalisch-chemischen Charakterisierung, enthalten (siehe Beispiel in Bild 2).

Name, Adresse und Logo der Prüfstelle		
Bericht Nr.		Datum
Mehrscheiben-Isolierglas — Eigenschaften der Dichtstoffe		
Kunde	Name: Anschrift:	
Hersteller	Name: Anschrift des Werks:	
Bestandteil/Einbauteil	Funktion: (z. B. Sekundärdichtung) Handelsbezeichnung: Polymerbasis: (z. B. Polysulfid) Chargennummer: Mischungsverhältnis:	
Teil A Teil B (sofern zutreffend) Volumen Masse		
Ergebnisse nach prEN 1279-4:2015		
Physikalisch-chemische Charakterisierung (prEN 1279-4:2015, 5.2)		
Volumenabnahme	Dichtstoff	$\Delta V = 1,1 \%$
Infrarotspektrum	Ausgehärteter Dichtstoff	

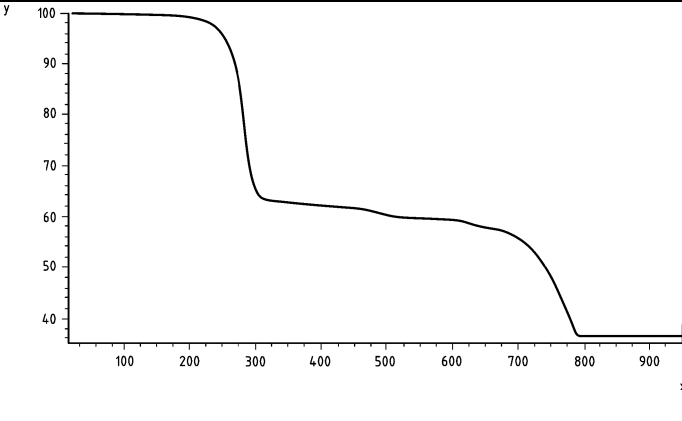
Thermogravimetrische Analyse	Ausgehärteter Dichtstoff	
Dichte/spezifisches Gewicht	Ausgehärteter Dichtstoff	$\rho = 1,76 \text{ g/cm}^3$
Festigkeit der Sekundärdichtung (prEN 1279-4:2015, 5.3)		
Anfangsprüfung (Reihe 1)	Klebeverbindung (Floatglas-Dichtstoff-Floatglas)	bestanden ($\sigma_c = 0,38 \text{ MPa}$)
Nach Einwirkung von UV-Licht, Temperatur und Feuchte (Reihe 2)	Klebeverbindung (Floatglas-Dichtstoff-Floatglas)	bestanden ($\sigma_c = 0,41 \text{ MPa}$)
Nach Wasserlagerung (Reihe 3)	Klebeverbindung (Floatglas-Dichtstoff-Floatglas)	bestanden ($\sigma_c = 0,37 \text{ MPa}$)
Merkmale für den Austausch von Dichtstoffen (prEN 1279-4:2015, 5.5)		
Spannung am Schnittpunkt	Klebeverbindung (Floatglas-Dichtstoff-Floatglas)	$\sigma_c = (0,38 \pm 0,4) \text{ MPa}$
Wasserdampf-Diffusionsrate	Dichtstofffilm (Dicke = 2 mm)	$WVTR = (5,2 \pm 1,2) (\text{g H}_2\text{O}) \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$
Gasdurchlässigkeit	Dichtstofffilm (Dicke = 2 mm)	$GPR = (2,5 \pm 0,5) \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$
Kommentare Name/Unterschrift		

Bild 2 — Beispiel für einen Prüfbericht zu Dichtstoffen

6 Anforderungen an lose vorliegende Trocknungsmittel

6.1 Allgemeines

Lose vorliegende Trocknungsmittel müssen eine verfügbare Wasseradsorptionskapazität (*AWAC*) besitzen, die ausreicht, um in dem Mehrscheiben-Isolierglas bei dem gegebenen Ausmaß an Feuchtigkeitsdiffusion durch den Randverbund Kondensation zu vermeiden.

Der Trocknungsmittellieferant muss die Konformität mit den angegebenen Werten anhand des Prüfberichts (der Prüfberichte) nach 6.5 eindeutig nachweisen. Chemisch identische Zusammensetzungen (mit z. B. unterschiedlicher physikalischer Gestalt) können in Familien zusammengefasst werden.

Die erforderlichen Prüfberichte müssen Prüfergebnisse für Leistungsmerkmale entsprechend 6.3 enthalten, sowie auch die Prüfergebnisse zur physikalisch-chemischen Charakterisierung entsprechend 6.2, wodurch die Rückverfolgbarkeit der angegebenen Leistungsmerkmale ermöglicht wird.

Der Lieferant von lose vorliegendem Trocknungsmittel muss durch einen Prüfbericht nach prEN 1279-2:2015 die Übereinstimmung mit zusätzlichen Anforderungen nach 6.4 eindeutig nachweisen.

6.2 Physikalisch-chemische Charakterisierung von lose vorliegendem Trocknungsmittel

6.2.1 Röntgenfluoreszenzspektroskopie, XRF

Hersteller von lose vorliegenden Trocknungsmitteln müssen eine mittels Röntgenfluoreszenzspektroskopie (XRF) durchgeführte Charakterisierung bereitstellen.

6.2.2 Röntgenbeugung, XRD

Hersteller von lose vorliegenden Trocknungsmitteln müssen eine mittels Röntgenbeugungsspektroskopie (XRD) durchgeführte Charakterisierung bereitstellen.

6.2.3 Schüttdichte

Die Schüttdichte lose vorliegender Trocknungsmittel muss nach Anhang E bestimmt werden.

6.2.4 Verfügbare Wasseradsorptionskapazität, *AWAC*

Die verfügbare Wasseradsorptionskapazität muss nach Anhang E bestimmt werden.

6.2.5 Korrelation zwischen ΔT , verfügbarer Wasseradsorptionskapazität (*AWAC*) und Glühverlust (*LOI*)

Der Trocknungsmittelhersteller muss auf Anforderung eine Korrelationskurve zur Verfügung stellen, die für einen bestimmten Trocknungsmitteltyp angibt, welcher ΔT -Ablesewert in der ΔT -Bestimmung nach prEN 1279-6:2015, Anhang H, die verfügbare Wasseradsorptionskapazität und den Glühverlust anzeigt.

Für die Produktionskontrolle muss vom Trocknungsmittelhersteller die Korrelationskurve für ΔT in Abhängigkeit von *AWAC*, zusammen mit der Korrelationskurve für ΔT in Abhängigkeit von *LOI* oder alternativ *AWAC* in Abhängigkeit von *LOI* und ein Mindestwert für ΔT erstellt und dem MIG-Hersteller zur Verfügung gestellt werden.

BEISPIEL Typische Korrelationskurven sind in Bild 3 dargestellt.

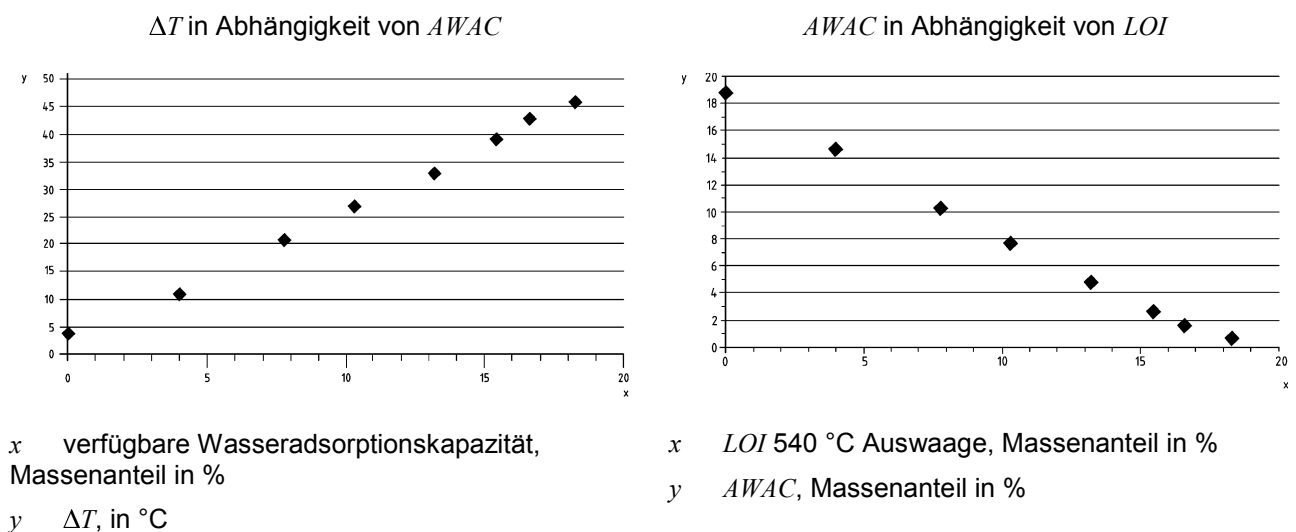


Bild 3 — Beispiel für die Korrelation ΔT in Abhängigkeit von *AWAC* und *AWAC* in Abhängigkeit von *LOI*

ANMERKUNG 1 Mit diesem Verfahren wird die verfügbare Wasseradsorptionskapazität eines Trocknungsmittels bei geringer relativer Feuchte, d. h. $(9 \pm 2) \% \text{ RH}$ und $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$, gemessen. Bei dieser relativen Feuchte ist der Taupunkt ausreichend niedrig, um bei niedrigen Temperaturen eine Kondensation im Mehrscheiben-Isolierglas zu vermeiden.

ANMERKUNG 2 Dieses Verfahren ermöglicht die Berechnung der Norm-Wasseradsorptionskapazität (T_c) von Trocknungsmitteln. Der erreichte Wert ist eine Kombination aus *AWAC* und *LOI* bei $540 ^\circ\text{C}$, wie in Anhang E definiert.

ANMERKUNG 3 Diese Korrelationskurven und ΔT -Werte sind für bestimmte Trocknungsmittelarten spezifisch und dürfen nicht für einen Leistungsvergleich unterschiedlicher Trocknungsmittel verwendet werden.

6.3 Leistungsanforderungen

6.3.1 Glühverlust (*LOI* bei $540 ^\circ\text{C}$)

Der *LOI* bei $540 ^\circ\text{C}$, ermittelt nach Anhang E, darf $1,7 \%$ bei Anlieferung bei dem MIG-Hersteller nicht überschreiten.

ANMERKUNG 1 Der Glühverlust ist der Verlust einer Trocknungsmittelprobe an Masse nach Einwirkung von $540 ^\circ\text{C}$ heißer Luft. Bei dieser Temperatur bleibt die Kristallstruktur unverändert und es tritt keine mögliche Zersetzung von Bindemitteln auf. Der Wert spiegelt die reversible verdampfte Menge an Wasser wieder. Siehe Anhang E.

ANMERKUNG 2 Ein niedrigerer *LOI*-Grenzwert wird als Leistungsanforderungen der Komponente festgelegt, um MIG-Herstellern eine Sicherheitsspanne zu geben. Für die Produktionskontrolle von Mehrscheiben-Isoliergläsern wird der obere Grenzwert mit einem Massenanteil von $3,0 \%$ in Übereinstimmung mit prEN 1279-6:2015, Anhang B, festgelegt.

6.3.2 Gasdesorption

An den MIG-Hersteller geliefertes Trocknungsmittel muss bei Messung nach Anhang E eine Gasdesorption von unter $0,3 \text{ ml/g}$ aufweisen.

6.4 Zusätzliche Anforderungen

Auf Anforderung muss der Prüfbericht zur Feuchtigkeitsaufnahme nach prEN 1279-2:2015 für das Bezugstrocknungsmittel verfügbar sein. Die für diese Prüfung verwendete Trocknungsmittelmenge muss im Bericht angegeben sein.

6.5 Prüfbericht zu lose vorliegenden Trocknungsmitteln

Der Prüfbericht muss ausführliche Informationen zu den durchgeführten Prüfungen, einschließlich der physikalisch-chemischen Charakterisierung enthalten (siehe Beispiel in Bild 4).

Name, Adresse und Logo der Prüfstelle	
Bericht Nr.	Datum
Mehrscheiben-Isolierglas — Eigenschaften der Dichtstoffe	
Kunde	Name:
	Anschrift:
Hersteller	Name:
	Anschrift des Werks:
Bestandteil/Einlage	Funktion:
	(z. B. Trocknungsmittel, lose)
	Handelsbezeichnung:
	Größe der Kugeln:
	Chargennummer:
Ergebnisse nach prEN 1279-4:2015	
Physikalisch-chemische Charakterisierung (prEN 1279-4:2015, 6.2)	
Röntgenfluoreszenz-	Al_2O_3 , SiO_2 , Na_2O_3 , K_2O , CaO , MgO

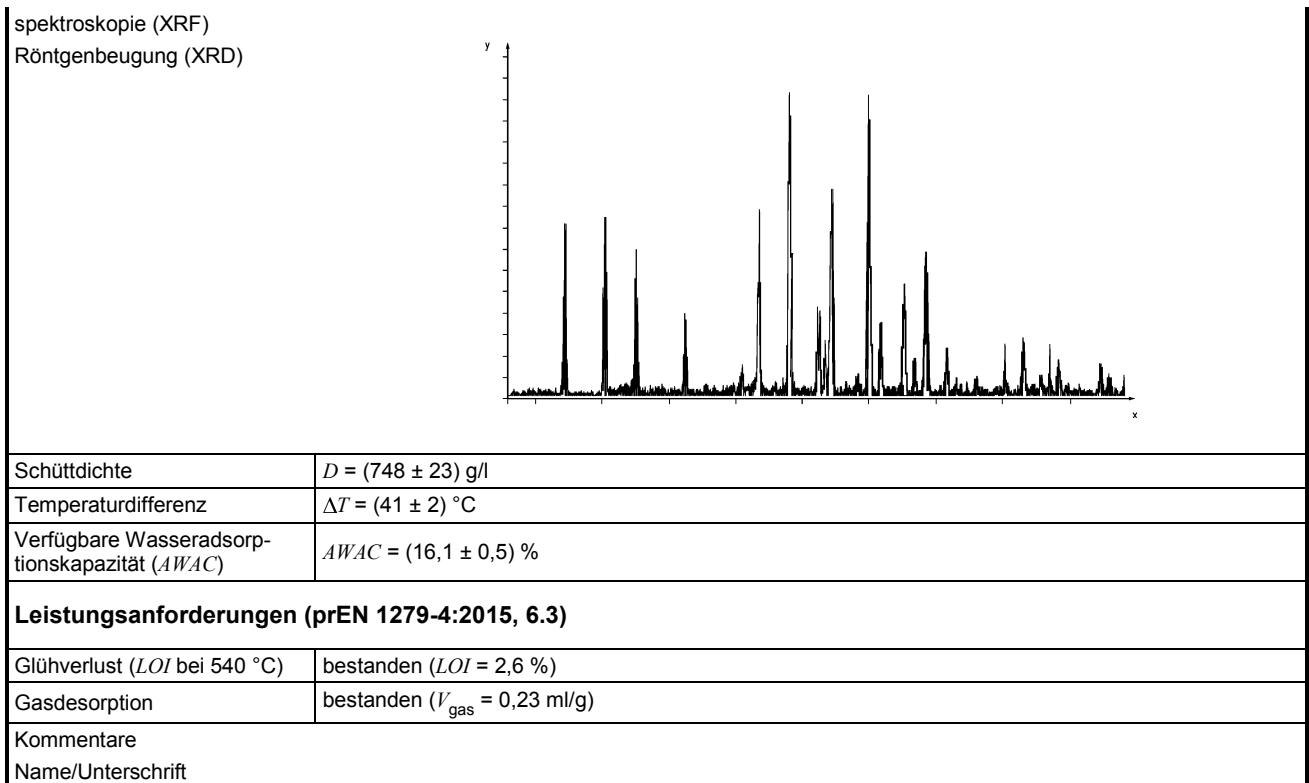


Bild 4 — Beispiel für einen Prüfbericht zu lose vorliegendem Trocknungsmittel

7 Anforderungen an eine Trocknungsmittel enthaltende Polymermatrix

7.1 Allgemeines

Trocknungsmittel enthaltende Polymermatrices müssen ein verfügbares Wasseraufnahmevermögen besitzen, das ausreicht, um in dem Mehrscheiben-Isolierglas bei dem gegebenen Ausmaß an Feuchtigkeitsdiffusion durch den Randverbund Kondensation zu vermeiden.

Sind keine Abstandhalter und keine Primärdichtstoffkomponenten vorhanden, müssen die Trocknungsmittel enthaltenden Polymermatrices die entsprechenden in dieser Norm festgelegten Anforderungen an Abstandhalter bzw. Primärdichtstoffe einhalten.

Lieferanten von Trocknungsmittel enthaltenden Polymermatrices müssen die Konformität mit den angegebenen Merkmalen und den zusätzlichen Anforderungen durch den Prüfbericht (die Prüfberichte) nach 7.4 eindeutig nachweisen.

Die erforderlichen Prüfberichte müssen Prüfergebnisse für die in 7.2 festgelegten Merkmale enthalten, wodurch die Rückverfolgbarkeit der angegebenen Merkmale sichergestellt wird.

Lieferanten von Trocknungsmittel enthaltenden Polymermatrices müssen außerdem die Einhaltung zusätzlicher Anforderungen entsprechend 6.4 durch Prüfberichte nach prEN 1279-2:2015 und gegebenenfalls prEN 1279-3:2015 eindeutig nachweisen.

7.2 Physikalisch-chemische Charakterisierung

7.2.1 Identifizierung

Trocknungsmittel enthaltende Polymermatrices müssen durch ihr Infrarotspektrum, eine thermogravimetrische Analyse und ihre Dichte entsprechend 5.2 identifiziert werden.

7.2.2 T_c - und T_i -Werte

T_c und T_i müssen nach dem in Anhang F bzw. Anhang G beschriebenen Verfahren bestimmt und zusammen unter Verweisung auf das angewendete Prüfverfahren angegeben werden.

Ist die Zersetzungstemperatur der Matrix geringer als die Wasserdesorptionstemperatur des enthaltenen Trocknungsmittels, muss das gravimetrische Verfahren nach Anhang G angewendet werden. Bei allen anderen Trocknungsmittel enthaltenden Polymermatrices muss das Karl-Fischer-Verfahren nach Anhang F angewendet werden.

7.3 Zusätzliche Anforderungen

Für Trocknungsmittel enthaltende Polymermatrices müssen Prüfberichte nach prEN 1279-2:2015 und gegebenenfalls prEN 1279-3:2015 verfügbar sein.

Trocknungsmittel enthaltende Polymermatrices müssen die Fogging-Prüfung nach Anhang C bestehen.

7.4 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss ausführliche Informationen zu den durchgeführten Prüfungen enthalten, darunter die physikalisch-chemische Charakterisierung (siehe Bild 2 als ein Beispiel für Dichtstoffe, zusätzlich müssen die T_c - und T_i -Werte für Trocknungsmittel enthaltende Polymermatrices angegeben werden).

8 Anforderungen an Einbauten und Abstandhalter mit Polymermaterial

8.1 Allgemeines

Polymere können flüchtige Bestandteile freisetzen und müssen nach 8.3 und 8.4 geprüft werden.

Da die Einbauten üblicherweise bereits bestehenden MIG-Auslegungen hinzugefügt werden, muss die Auswirkung auf die Leistung des Mehrscheiben-Isolierglases untersucht werden.

8.2 Wassergehalt

Die Einbauten müssen mindestens 7 Tage unter Norm-Laborbedingungen gelagert werden. Der Prüfkörper muss mit einer Messunsicherheit von weniger als 0,5 % seiner Masse gewogen werden. Der Wassergehalt muss mit dem Karl-Fischer-Verfahren nach Anhang F bestimmt werden. Dieser ist in Prozent je Ausgangsmasse anzugeben.

ANMERKUNG Der Wassergehalt muss zur Neuberechnung des Feuchtigkeitsaufnahmefaktors (I) berücksichtigt werden.

8.3 Gehalt an flüchtigen Bestandteilen

Der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen muss nach Anhang H bestimmt und angegeben werden.

8.4 Fogging

Die Fogging-Prüfung für Mehrscheiben-Isoliergläser, bei denen das Einbauteil im Bereich der „warmen Stelle“ (Hot Spot) angeordnet ist, muss nach Anhang C durchgeführt werden, und die Ergebnisse müssen angegeben werden.

Die Prüfung muss immer dann durchgeführt werden, wenn sich die Spezifikation oder die Auslegung des entsprechenden Einbauteils geändert haben.

8.5 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss die Handelsbezeichnung des geprüften Einbauteils, das Prüfdatum, die Masse der geprüften Probe, die Wasserbeladung, den Gehalt an flüchtigen Bestandteilen und das Ergebnis der Fogging-Prüfung enthalten.

ANMERKUNG Siehe auch die Prüfberichtbeispiele für MIG-Komponenten in Bild 2 und Bild 3.

Anhang A (normativ)

Adhäsionsprüfung für Sekundärdichtstoffe und metallene Randverbunde

A.1 Sekundärdichtstoffe

A.1.1 Prüfkörper

Es sind drei Serien, von Haftprüfkörpern Glas-Dichtstoff-Glas, entsprechend den Anweisungen des Dichtstoffherstellers, herzustellen. Die Prüfkörper dürfen vom Dichtstoff- oder MIG-Hersteller geliefert werden. Jede Serie muss aus mindestens 7 Prüfkörpern bestehen. Die Prüfkörper müssen aushärten und für mindestens 28 Tage bei Normklimabedingungen gelagert werden. Nach der Herstellung und Aushärtung der Prüfkörper, jedoch vor der Alterung (und vor der Prüfung nicht gealterter Prüfkörper) müssen Breite, Tiefe und Länge jedes Prüfkörpers gemessen und protokolliert werden.

ANMERKUNG 1 Die Anzahl der Prüfkörper in jeder Serie kann erhöht werden, um die notwendige Anzahl gültiger Messungen sicherzustellen (die sich aufgrund von Glasbruch im Zugversuch reduzieren kann).

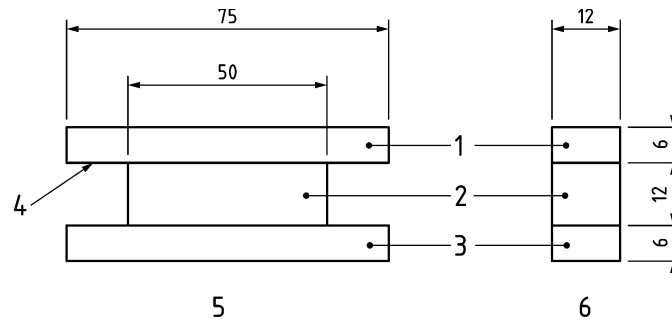
Der Prüfkörper muss für den zu prüfenden Dichtstoff repräsentativ sein. Die Prüfkörper mit Polymerdichtstoffen müssen Bild A.1 entsprechen, d. h.:

- a) Maße des Glassubstrats: 75 mm × 12 mm × 6 mm, mit einer maximalen Abweichung von ± 1 mm bei Länge und Dicke;

ANMERKUNG 2 Aus praktischen Gründen kann die Breite des Glassubstrats 12 mm überschreiten.

- b) Maße des Dichtstoffs: 50 mm × 12 mm × 12 mm, mit einer maximalen Abweichung von ± 0,5 mm bei allen Maßen.

Bei Mehrscheiben-Isoliergläsern mit einem Randverbund, bei dem die beschriebene Vorgehensweise nicht anwendbar ist, muss der Prüfkörper in einem 50 mm langen aus dem Randverbund des Mehrscheiben-Isolierglases herausgeschnittenen Stück bestehen. Die Form der Proben muss möglichst ähnlich sein. Die Querschnittsfläche jeder Probe muss dem in Bild A.1 beschriebenen Prüfkörper möglichst gleich sein.



Legende

- 1 Glas
- 2 Dichtstoff
- 3 Glas
- 4 Oberfläche, die beschichtet sein kann
- 5 Seitenansicht
- 6 Vorderansicht

Bild A.1 — Prüfkörper eines Polymerdichtstoffes

Nach dem Schneiden auf die gewünschten Maße muss das Glas vor Aufbringen des Dichtstoffes sorgfältig gereinigt und getrocknet werden. Die Proben dürfen im Werk des MIG-Herstellers hergestellt werden, wenn die erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden.

ANMERKUNG 3 Nur wenn die Art und das Ausmaß der Verunreinigung auf den Glassubstratoberflächen den Bedingungen bei der Herstellung des Mehrscheiben-Isolierglases ähnlich sind, darf ein ähnliches Reinigungsverfahren für die Glasoberflächen angewendet werden wie das vom Hersteller angewendete Verfahren.

Weitere Reinigungsverfahren sind unter der Voraussetzung zulässig, dass das Verfahren die Haftung des Dichtstoffes nicht durch chemische Veränderung der Glasoberfläche positiv oder negativ beeinflusst.

Die Prüfkörper müssen mit Dichtstoffen aus einer frisch geöffneten Verpackungseinheit und (bei Zweikomponenten-Dichtstoff) mit frisch gemischtem Dichtstoff hergestellt werden. Es muss vermieden werden, durch Mischen von Hand oder mechanisches Mischen reaktiver Bestandteile Luft einzuschleppen. Daher wird empfohlen, eine Dichtstoffmischung zu verwenden, die direkt von der bei der Herstellung des Mehrscheiben-Isolierglases verwendeten Dichtstoffapplikators entnommen wurde.

ANMERKUNG 4 Ein Mischen von Hand oder mechanisches Mischen kann zum Einschleppen feuchter Luft in die Probe führen. Dies wiederum kann erhebliche Veränderungen der chemischen Reaktionen innerhalb und an den Oberflächen des Dichtstoffes bewirken, was eine Verfälschung der Prüfergebnisse zur Folge hat.

Sofern zutreffend, müssen die Komponenten des Dichtstoffes in dem vom Hersteller festgelegten Mischungsverhältnis gemischt werden. Bei Zweikomponenten-Dichtstoffen darf die Abweichung von dem vom Hersteller festgelegten Mischungsverhältnis 5 % nicht überschreiten. Nach dem Mischen muss die Zusammensetzung homogen und frei von Blasen sein.

Die Glassubstrate müssen so angeordnet werden, dass zwischen zwei parallelen Oberflächen der Glassubstrate ein Zwischenraum mit den Maßen 50 mm × 12 mm × 12 mm gebildet wird. Polymerdichtstoffe müssen in den Zwischenraum gepresst und die sichtbare Oberfläche geglättet werden, sodass eine Klebung mit den gewünschten Maßen (siehe Bild A.1) gebildet wird. Um die richtigen Maße der Verbindung sicherzustellen, dürfen Polyethylen- oder sonstige nicht haftende Formstücke verwendet werden, jedoch muss mindestens eine Fläche von 50 mm × 12 mm des Dichtstoffes während der Aushärtung den Normklimabedingungen ausgesetzt sein.

A.1.2 Einwirkbedingungen für die Alterung der Prüfkörper

A.1.2.1 Allgemeines

Eine Serie ausgehärteter Prüfkörper (Serie 1) wird zur Beurteilung der Anfangsfestigkeit einem Zugversuch unterzogen. Zwei weitere Serien (Serie 2 und Serie 3) werden der Alterung unterzogen, wobei jeweils unterschiedliche Bedingungen, wie unten angegeben, angewendet werden; anschließend werden sie mindestens 1 Tag konditioniert und dann dem Zugversuch unterzogen. Die Ergebnisse aller drei Probenreihen werden miteinander verglichen.

Bild A.2 zeigt ein Ablaufdiagramm für die Durchführung der Prüfung.

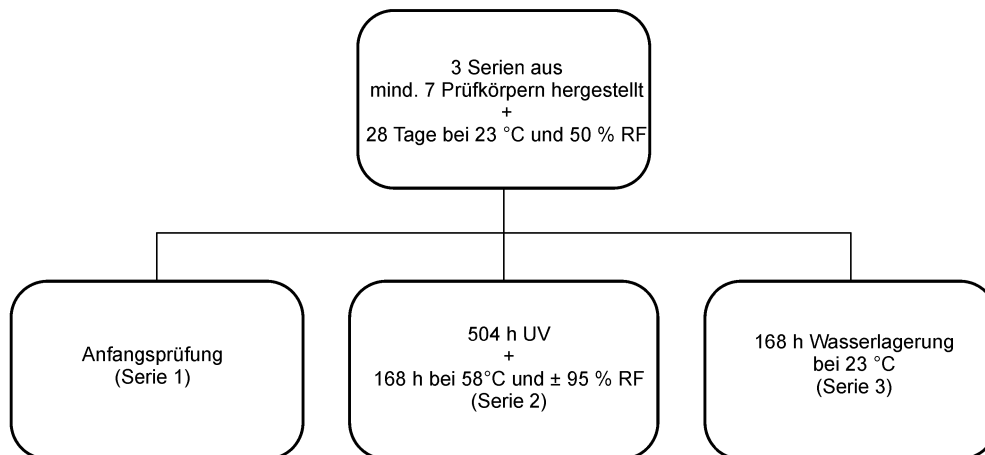


Bild A.2 — Ablaufdiagramm für die Durchführung der Prüfung der Haftfestigkeit des Sekundärdichtstoffes

A.1.2.2 UV-Bestrahlung mit anschließender Temperatur- und Feuchtelagerung (Serie 2)

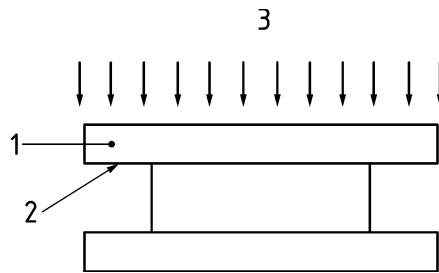
Mindestens sieben ausgehärtete Prüfkörper müssen (504 ± 8) h UV-Strahlung ausgesetzt werden. Die UV-Strahlung muss senkrecht auf die horizontale Glasoberfläche auftreffen, wie in Bild A.3 gezeigt. Die UV-Quelle muss im UVA-Bereich eine Intensität von (40 ± 5) W/m² entsprechend EN 410 aufweisen.

ANMERKUNG Anhang I enthält ein Beispiel für eine die Sonne simulierende Strahlungsquelle.

Die Höhe der UV-Quelle muss so eingestellt sein, dass sichergestellt ist, dass alle Teile der Verbindung der erforderlichen Mindestintensität ausgesetzt sind. Die Strahlungsintensität muss zu Beginn und am Ende jedes Durchlaufs gemessen werden. Kann die erforderliche Mindeststrahlungsintensität nicht mehr erreicht werden, muss eine neue UV-Quelle aufgebaut werden. Die Temperatur auf der dem Versuch ausgesetzten Glasoberfläche darf 65 °C nicht überschreiten.

Nach der UV-Bestrahlung müssen alle Prüfkörper in einen Klimaschrank gebracht werden und (168 ± 5) h bei (58 ± 1) °C und einer relativen Feuchte von mindestens 95 % gelagert werden.

Nach der Entnahme aus dem Klimaschrank müssen die Proben mindestens 24 h bei Normklimabedingungen konditioniert und anschließend dem Zugversuch nach A.1.3 unterzogen werden.



Legende

- 1 klares Floatglas
- 2 geprüfte Fläche, die beschichtet sein kann
- 3 UV-Strahlung

Bild A.3 — Ausrichtung der zu prüfenden Oberfläche für die UV-Bestrahlung

A.1.2.3 Wasserlagerung (Serie 3)

Alle für die Alterung durch Wasserlagerung vorgesehenen Prüfkörper müssen in einem bis zwei Litern destilliertem oder vollentsalztem Wasser (168 ± 5) h bei $23 \text{ }^{\circ}\text{C}$ gelagert werden. Für jede Prüfung muss neues Wasser verwendet werden. Die Leitfähigkeit des frischen Wassers muss $30 \text{ }\mu\text{S}$ oder weniger betragen.

Nach der Entnahme aus dem Wasser müssen die Proben mindestens 24 h bei Normklimabedingungen konditioniert und anschließend dem Zugversuch nach A.1.3 unterzogen werden.

A.1.3 Zugversuch und Angabe der Ergebnisse

Der Zugversuch muss mit einer Zugprüfmaschine nach ISO 5893 und ISO 7500-1 durchgeführt werden.

Die Prüfkörper müssen einer Zugbeanspruchung bei einer Geschwindigkeit von $(5 \pm 0,25) \text{ mm/min}$ ausgesetzt werden.

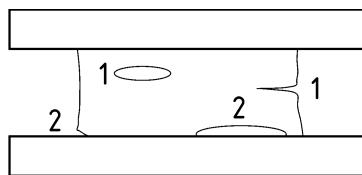
Die Spannungs-Dehnungs-Kurve muss aufgezeichnet werden.

Wenn das Glassubstrat fortlaufend bricht, kann nach der Alterung der Prüfkörper, jedoch vor der Zugprüfung eine Substrataussteifung an die äußeren Glasoberflächen der Prüfkörper geklebt werden. Als Aussteifung kann ein zweites Stück Glas oder ein anderer (z. B. mit einem Cyanacrylat-Klebstoff) an die Oberfläche des Substrats geklebter Werkstoff verwendet werden.

Der Prüfkörper hat den Zugversuch nicht bestanden, wenn die Spannungskurve einen negativen Anstieg zeigt oder Delaminierung auftritt (siehe Bild A.4, Fehlerart 2).

ANMERKUNG 1 Um zu bestimmen, ob die Probe aufgrund einer Delaminierung den Zugversuch nicht bestanden hat, kann überprüft werden, ob die Fehlstelle Licht durchlässt.

ANMERKUNG 2 Glasbruch aufgrund der Zugbeanspruchung stellt kein Versagen der Probe dar, sofern die Ergebnisse von mindestens fünf Proben für die Berechnung des Mittelwertes verwendet werden können.

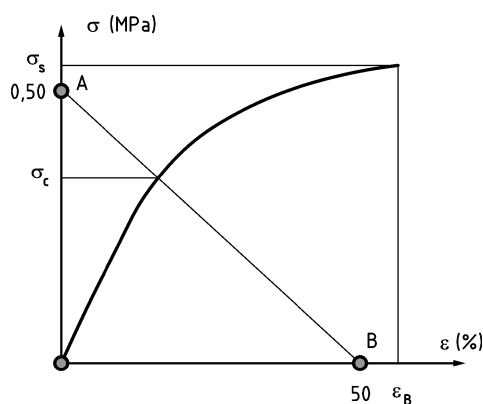


Legende

- 1 kohäsives Versagen
- 2 Verlust der Haftung

Bild A.4 — Fehlerarten

Für Polymerdichtstoffe muss die Spannung aus dem arithmetischen Mittel beider Kontaktflächen zwischen Dichtstoff und Glas in einem einzelnen Prüfkörper berechnet werden.



Legende

- σ_s Zugfestigkeit
- ε_B Bruchdehnung
- σ_c Spannung Schnittpunkt

Bild A.5 — Spannungs-Dehnungs-Diagramm von Sekundärdichtstoffen

Die Werte des Spannung Schnittpunktes, σ_c , der Zugfestigkeit, σ_s , und der Bruchdehnung, ε_B , sind für jeden Prüfkörper aufzuzeichnen (siehe Bild A.5).

Die Prüfung ist fortzusetzen, bis mindestens fünf erfolgreiche Messungen durchgeführt wurden.

ANMERKUNG Werden mehr als 5 Proben geprüft und sind alle Ergebnisse gültig, kann eine gerade Anzahl von Prüfergebnissen ignoriert werden. In diesem Fall können die Ergebnisse für die Proben mit dem höchsten und mit dem niedrigsten Wert von σ_c ignoriert werden.

Die Prüfergebnisse müssen als arithmetische Mittelwerte von σ_c angegeben werden, die aus fünf oder mehr gültigen Messungen berechnet wurden.

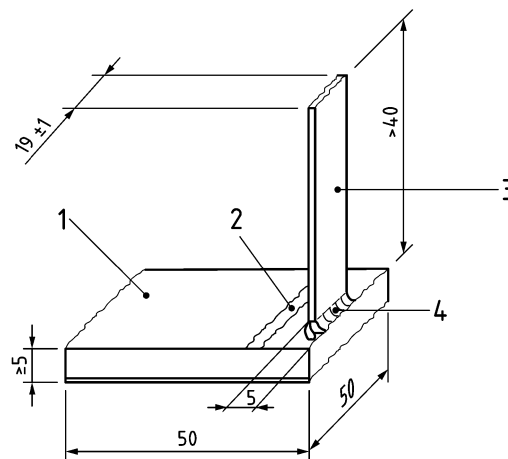
Die σ_c -Werte sind bei der Beurteilung heranzuziehen, ob ein Austausch des Primärdichtstoffes nach prEN 1279-1:2015, Anhang D, möglich ist.

A.2 Metallener Randverbund

Ein 5 mm dickes Glasstück, das eine oder mehrere Kanten mit Metallbeschichtung hat, die der festgelegten Mehrscheiben-Isolierglasart entspricht, muss in 50 mm × 50 mm große Teile geschnitten werden. Jedes Teil muss eine Kante mit Metallbeschichtung aufweisen.

Ein (19 ± 1) mm breites und $(0,9 \pm 0,1)$ mm dickes Bleiband, das lang genug ist, damit es in einer Zugprüfeinrichtung eingespannt werden kann, muss auf die Metallbeschichtung gelötet werden, wie in Bild A.6 gezeigt. Das Lötverfahren muss wie bei der Herstellung der Mehrscheiben-Isoliergläser angewendet werden. Die Festigkeit des Bleibands muss 3,0 MPa oder mehr betragen.

Alle Maße in mm



Legende

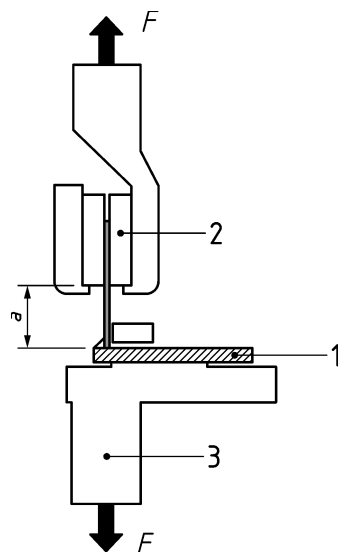
- 1 klares Floatglas
- 2 Metallbeschichtung
- 3 Bleiband
- 4 Lot

Bild A.6 — Prüfkörper mit metallinem Randverbund

Während des Lötens muss darauf geachtet werden, dass das Lot zwischen das Band und die Metallbeschichtung fließt. Es muss die Lotart verwendet werden, die auch bei der Herstellung der Mehrscheiben-Isoliergläser eingesetzt wird.

Der Zugversuch muss mit der Zugprüfmaschine nach ISO 5893 und ISO 7500-1 durchgeführt werden.

Bild A.7 zeigt ein mögliches Verfahren für das Einspannen des Prüfkörpers in die Zugprüfeinrichtung. Die Spannungsgeschwindigkeit muss $(12,5 \pm 0,5)$ mm/min betragen.



Legende

- 1 Prüfkörper
- 2 Einspannstelle des Bleibands
- 3 Einspannstelle des Glases
- F Zugkraft
- a ≈ 20 mm

Bild A.7 — Einspannen des Prüfkörpers mit metallinem Randverbund für den Zugversuch

Für die Metaldichtung muss die Spannung aus der ständigen Kontaktfläche berechnet werden, d. h. 100 mm^2 (siehe Bild A.6).

Die Ergebnisse sind wie in A.1 für Polymerdichtungen zu berechnen und anzugeben.

Anhang B (normativ)

Haftung auf Beschichtungen und zwischen Lagen

B.1 Allgemeines

Mehrscheiben-Isoliergläser mit einer Glasbeschichtung im Scheibenzwischenraum dürfen auf der Beschichtung nicht abgedichtet sein, sofern nicht der Hersteller der Beschichtung dem beschichteten Glas Angaben beigibt, denen zufolge die Abdichtung auf der betreffenden Beschichtung zulässig ist und eine Randentschichtung nicht notwendig ist. Diese Angaben für beschichtetes Glas müssen auf den nach diesem Anhang B erhaltenen Nachweisen basieren.

Wenn eine mit der Beschichtung in Kontakt stehende Abdichtung nicht zulässig ist, muss der Hersteller des beschichteten Glases dem beschichteten Glas Angaben beifügen, aus denen hervorgeht, wie die Beschichtung zu entfernen ist. Diese Beschichtungen sind nicht Gegenstand des vorliegenden Anhangs B.

B.2 Betreffende Beschichtungen

Die betreffenden Beschichtungen, deren Entfernung als nicht notwendig angegeben ist, müssen EN 1096 entsprechen.

B.3 Zusammensetzung der Beschichtungen

Der Hersteller des beschichteten Glases muss eine Auflistung der Beschichtungen bereitstellen, die in direktem Kontakt mit einem bestimmten Dichtstoff (bestimmten Dichtstoffen) aufgebracht werden dürfen (öffentlicher Teil der Auflistung) sowie deren Zusammensetzung in Lagen (vertraulicher Teil der Auflistung). Die Lagen dürfen in der Auflistung mit der vollständigen Bezeichnung der Zusammensetzung oder mit einem Code des Herstellers angegeben werden. Weitere Lagenkombinationen oder Beschichtungen dürfen der Auflistung hinzugefügt werden, wenn sie entsprechend der vorliegenden Norm bewertet wurden.

B.4 Bewertung

B.4.1 Allgemeines

Für jede dieser Beschichtungen oder Beschichtungsfamilien muss nachgewiesen werden, dass die Haftung zwischen Glas und Basislage, zwischen den Zwischenlagen und der obersten Lage und dem Dichtstoff ausreichend stark und dauerhaft ist.

ANMERKUNG Die Beschichtungsfamilie ist vom Hersteller des beschichteten Glases definiert (siehe auch B.4.3).

B.4.2 Bewertung durch Prüfung

Das in Bild B.1 dargestellte Ablaufschema ist zu befolgen, wobei Schritt 3 übersprungen werden darf.

Die Prüfkörper in Schritt 2 müssen mit einer Sekundärdichtung nach EN 13022-1 hergestellt werden.

Für Schritt 4 ist der MIG-Hersteller verantwortlich.

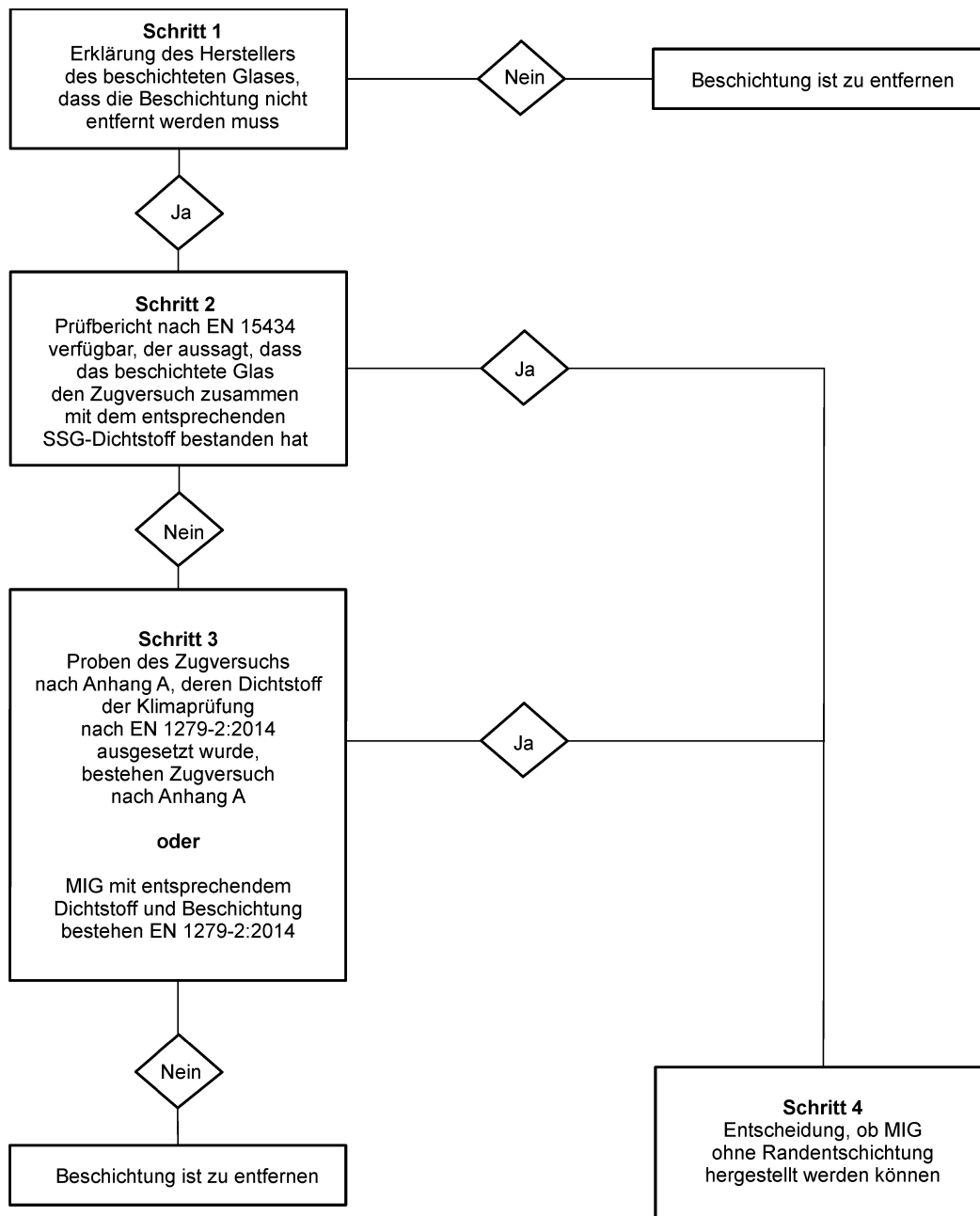


Bild B.1 — Ablaufdiagramme für die Bewertung, ob eine Randentschichtung notwendig ist

B.4.3 Bewertung auf Basis vorliegender Prüfberichte

Wenn beschichtetes Glas zur Bewertung der Eignung vorgelegt wird, dürfen zuvor erhaltene Prüfberichte nach dem vorliegenden Anhang B eingereicht werden, sofern die Prüfergebnisse Folgendes betreffen:

- a) Prüfkörper mit der gleichen Kombination aus Dichtstoff/oberste Lage wie bei der zu bewertenden Kombination Dichtstoff/Beschichtung;
- b) und/oder Prüfkörper mit der gleichen Kombination aus Glas/unterste Lage wie bei der zu bewertenden Kombination Glas/Beschichtung;
- c) und/oder Prüfkörper mit der gleichen Kombination aus Zwischenlagen innerhalb der Beschichtung wie bei der zu bewertenden Beschichtung.

B.4.4 Bewertung durch Kombination aus Prüfung und vorliegenden Prüfberichten

Falls die zuvor erhaltenen Prüfberichte die festgelegte Lagenkombination oder die festgelegte oberste Lage der zu bewertenden Beschichtung nicht behandeln, dann ist, in Abhängigkeit von den Abweichungen, Folgendes als Prüfkörper zu verwenden:

- a) beschichtetes Glas mit der festgelegten Lagenkombination und/oder
- b) beschichtetes Glas mit der festgelegten Kombination aus oberster Lage/Dichtstoff.

Diese Proben müssen den in B.4.2 festgelegten Prüfverfahren unterzogen werden, und die Ergebnisse müssen nach dem vorliegenden Anhang B in einem Prüfbericht angegeben werden.

B.5 Beispiel

Für die folgende Kombination aus beschichtetem Glas mit Dichtstoff A ohne Randentschichtung wird eine Bewertung beantragt:

- beschichtetes Glas I [Glas] – [Lage 1 – Lage 2] – [Dichtstoff A];
- beschichtetes Glas II [Glas] – [Lage 2 – Lage 1] – [Dichtstoff A].

Die folgenden zuvor erhaltenen Prüfberichte, ausgestellt nach B.4.2 für das beschichtete Glas desselben Lieferanten sind verfügbar:

- Prüfbericht 1 für die Kombination [Glas] – [Lage 1 – Lage 2 – Lage 3] – [Dichtstoff B];
- Prüfbericht 2 für die Kombination [Glas] – [Lage 2] – [Dichtstoff A].

Schlussfolgerung:

- beschichtetes Glas I kann basierend auf den vorliegenden Prüfberichten mit Dichtstoff A ohne Randentschichtung abgedichtet werden; es ist keine weitere Prüfung erforderlich, da:
 - i) Kombination [Glas] – [Lage 1 – ...] angenommen wurde (Prüfbericht 1);
 - ii) Kombination [Lage 1 – Lage 2] angenommen wurde (Prüfbericht 1);
 - iii) Kombination [... – Lage 2] – [Dichtstoff A] angenommen wurde (Prüfbericht 2);
- beschichtetes Glas II kann basierend auf den vorliegenden Prüfberichten und der für den spezifischen Antrag durchgeführten Prüfung mit Dichtstoff A ohne Randentschichtung abgedichtet werden, da:
 - i) Kombination [Glas] – [Lage 2 – ...] angenommen wurde (Prüfbericht 2);
 - ii) Kombination [Lage 2 – Lage 1] angenommen wurde (Prüfbericht 1);
 - iii) Kombination [... – Lage 1] – [Dichtstoff A] ist nicht durch die zuvor ausgestellten Prüfberichte abgedeckt; für diese Kombination ist eine neue Prüfung erforderlich.

B.6 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss ausführliche Informationen zu den durchgeführten Prüfungen enthalten (zum öffentlichen Teil des Berichts siehe Bild B.2, zum vertraulichen Teil siehe Bild B.3).

Name, Adresse und Logo der Prüfstelle	
Bericht Nr.	Datum
Mehrscheiben-Isolierglas — Dichtung ohne Randentschichtung (öffentlicher Teil)	
Kunde	Name: Anschrift:
Beschichtetes Glas	Name des Herstellers: Anschrift des Werks: Bezeichnung des beschichteten Glases:
Dichtstoff	Name des Herstellers: Anschrift des Werks: Funktion: (z. B. Sekundärdichtstoff) Handelsbezeichnung: Polymerbasis: (z. B. Polysulphid) Chargennummer:
Teil A Teil B (sofern zutreffend)	
Ergebnisse nach prEN 1279-4:2015, Anhang B	
Schlussfolgerungen	Proben des Zugversuchs, die nach prEN 1279-4:2015, Anhang A, hergestellt wurden und nach prEN 1279-2:2015 geprüft wurden, bestehen die Prüfung nach prEN 1279-4:2015, Anhang A ($\sigma_C = 0,35$ MPa).
Name/Unterschrift	

Bild B.2 — Beispiel für den öffentlichen Teil des Prüfberichts

Name, Adresse und Logo der Prüfstelle		
Bericht Nr.		Datum
Mehrscheiben-Isolierglas — Dichtung ohne Randentschichtung (vertraulicher Teil)		
Kunde	Name:	
	Anschrift:	
Beschichtetes Glas	Name des Herstellers:	
	Anschrift des Werks:	
	Bezeichnung des beschichteten Glases:	
Dichtstoff	Name des Herstellers:	
	Anschrift des Werks:	
	Funktion: (z. B. Sekundärdichtstoff)	
	Handelsbezeichnung:	
	Polymerbasis: (z. B. Polysulphid)	
	Chargennummer:	Teil A
		Teil B (sofern zutreffend)
Spezifikation der Lage nach EN 1279-4:2014, Anhang B		
Lage	Zusammensetzung oder Code	Zusätzliche Informationen
unterste Lage		
Zwischenlage 1		
Zwischenlage 2		
Zwischenlage 3		
Zwischenlage 4		
Zwischenlage 5		
Zwischenlage 6		
Zwischenlage 7		
oberste Lage		
Kommentare Name/Unterschrift		

Bild B.3 — Beispiel für den vertraulichen Teil des Prüfberichts

Anhang C (normativ)

Fogging-Prüfung

C.1 Zweck

Zweck dieser Prüfung ist die Beurteilung, ob an den Glasscheiben innerhalb des Scheibenzwischenraums des Mehrscheiben-Isolierglases eine unzulässige Kondensation durch die Freisetzung flüchtiger Stoffe aus den Komponenten oder Einbauten entsteht.

C.2 Kurzbeschreibung der Prüfung

Die Freisetzung gasförmiger flüchtiger Stoffe wird durch Wärmeeinwirkung in der Umgebung der entsprechenden organischen Komponente oder des Einbauteils künstlich gefördert. Die Kondensation wird durch Abkühlen eines kleinen Bereichs der äußeren Glasoberfläche erreicht.

ANMERKUNG Die abgekühlten und erwärmten Bereiche werden auch als „kalte Stelle“ (Cold Spot) bzw. „warme Stelle“ (Hot Spot) bezeichnet.

Vor und nach der Beanspruchung wird die Glasoberfläche im Inneren des Scheibenzwischenraums des Mehrscheiben-Isolierglases einer Sichtprüfung unterzogen. Die Prüfkörper werden eine Woche bei Normlaborbedingungen konditioniert und anschließend in die Fogging-Prüfeinrichtung eingebracht. Nach der Beanspruchung werden die Prüfkörper erneut einer Sichtprüfung auf Anzeichen von Fogging auf den Glasoberflächen im Inneren des Scheibenzwischenraums des Mehrscheiben-Isolierglases unterzogen.

C.3 Prüfbedingungen

Zwei als Probe vorgesehene Mehrscheiben-Isoliergläser werden eine Woche bei Normlaborbedingungen konditioniert und anschließend zur Beanspruchung (168 ± 4) h in die Fogging-Prüfeinrichtung eingebracht.

Die Temperatur der äußeren Glasoberfläche, die möglichst nahe an der entsprechenden Komponente bzw. dem entsprechenden Einbauteil gemessen wird, muss $(60 \pm 3) ^\circ\text{C}$ betragen. Die kalte Stelle muss sich in der Mitte des Mehrscheiben-Isolierglases befinden. Länge und Breite der kalten Stelle müssen $1/3$ der Länge und Breite des Mehrscheiben-Isolierglases betragen; alternativ muss die kalte Stelle eine Fläche von 10 % der Oberfläche des Mehrscheiben-Isolierglases aufweisen. Die Oberflächentemperatur der kalten Stelle muss unter $30 ^\circ\text{C}$ liegen. Die niedrigste Temperatur des Mehrscheiben-Isolierglases muss sich im Bereich der kalten Stelle befinden.

ANMERKUNG Bild C.1 und Bild C.2 zeigen Beispiele für Prüfeinrichtungen. Zur Erwärmung sollte eine Lampe oder eine Lampengruppe verwendet werden, um eine UV-Bestrahlungsintensität von 40 W/m^2 oder höher sicherzustellen, gemessen in der Ebene, in der die Mehrscheiben-Isolierglasproben angeordnet sind. Die UV-Bestrahlungsintensität kann z. B. mit einer Hochdruck-Quecksilberlampe mit Wolframwendel erreicht werden, die bei einer Leistung von 300 W im Abstand von 300 mm zur äußeren Glasoberfläche die Sonnenstrahlung simuliert (siehe auch Anhang I).

C.4 Sichtprüfung und Anforderungen

Die äußere Glasoberfläche der Prüfkörper wird gereinigt.

Die gereinigten Prüfkörper werden im Durchlicht und Auflicht auf mögliche durch Fogging verursachte Interferenzen oder Streulicht untersucht. Glasbruch stellt kein Versagen dar. Gegebenenfalls darf der zerbrochene Prüfkörper durch einen Ersatzprüfkörper ersetzt und die Prüfung wiederholt werden.

Anzeichen optischer Verzerrung oder von Schmutz oder sonstigen Verunreinigungen auf der Glasoberfläche im Inneren des Scheibenzwischenraums des Probeköpers werden protokolliert.

ANMERKUNG Für die Untersuchung der Prüfkörper nach der Beanspruchung kann zum Beispiel ein Beobachtungskasten (siehe Bild C.3) verwendet werden. Dazu wird der Prüfkörper auf Augenhöhe im Beobachtungskasten montiert und in einem Abstand von etwa 1 m von vorn betrachtet.

Falls im Scheibenzwischenraum des Mehrscheiben-Isolierglases Kondensation beobachtet wird, ist die Einheit sieben Tage lang bei 15 °C bis 25 °C zu lagern und die Untersuchung des Prüfkörpers anschließend zu wiederholen. Anhaltend sichtbarer Schmutz oder sonstige Verunreinigungen bzw. anhaltende Kondensation sind unzulässig.

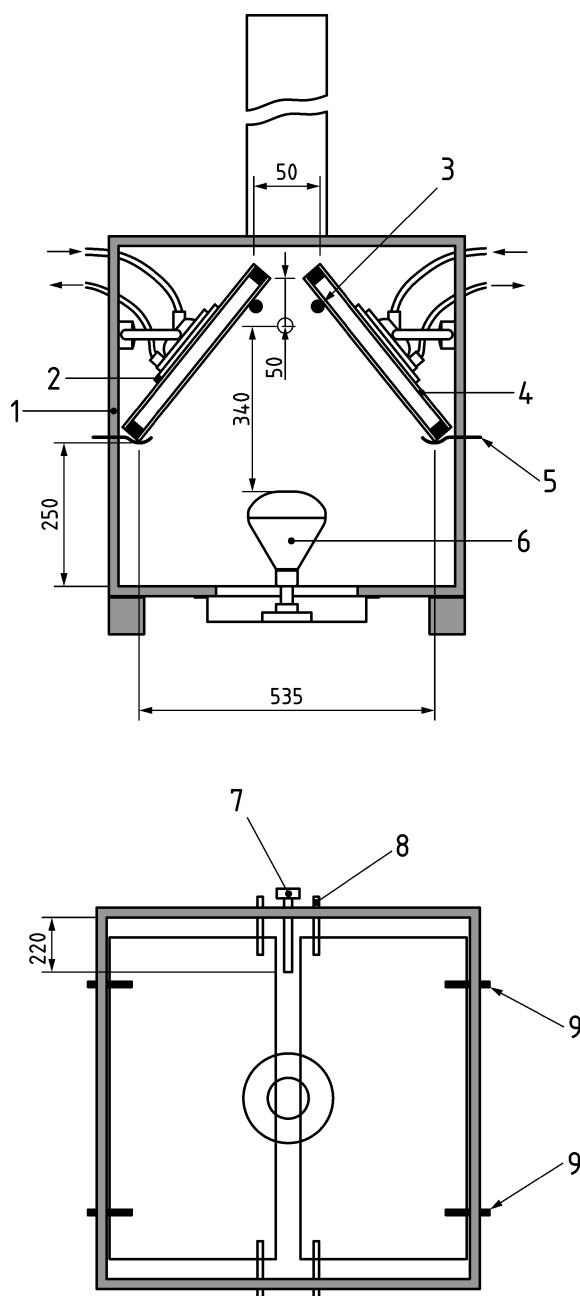
C.5 Prüfeinrichtung zur Beanspruchung

Die Beispiele in Bild C.1 und Bild C.2 zeigen unterschiedliche Prüfeinrichtungsarten für die Beanspruchung.

C.6 Prüfbericht

Der Prüfbericht zur Fogging-Prüfung muss Folgendes enthalten:

- Beschreibung des geprüften Mehrscheiben-Isolierglases nach prEN 1279-1:2015, Anhang A;
- Prüfdatum;
- Temperatur der Glasoberfläche, gemessen an der Stelle, die der jeweiligen Komponente oder dem jeweiligen Einbau am nächsten liegt;
- Temperatur der Glasoberfläche an der kalten Stelle;
- Beanspruchungsdauer;
- Beobachtungen zu den untersuchten Prüfkörpern;
- Abweichungen von der oben beschriebenen Prüfung.

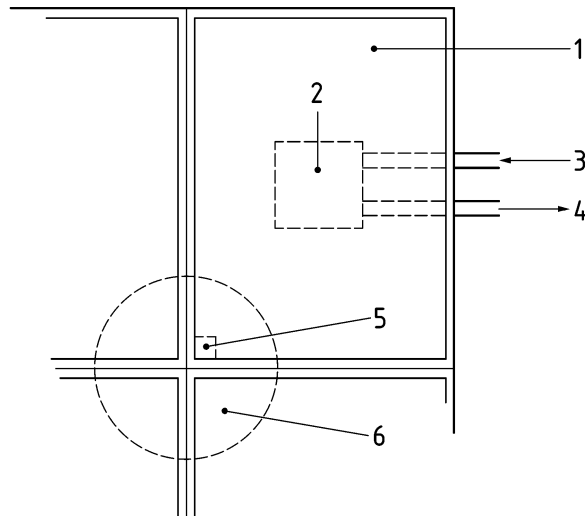


Legende

- | | | | |
|---|--|---|----------------|
| 1 | Beanspruchungskasten mit den Innenmaßen 560 mm × 560 mm × 560 mm aus 12 mm dickem Sperrholz, mit Alufolie ausgekleidet | 6 | UV-Lampe |
| 2 | Kühlplatte, Durchmesser 150 mm; | 7 | Thermometer |
| 3 | Haltestift | 8 | obere Auflage |
| 4 | Mehrscheiben-Isolierglas | 9 | untere Auflage |
| 5 | abgewinkelter Stift | | |

Bild C.1 — Beispiel 1 einer Einrichtung für die Fogging-Prüfung

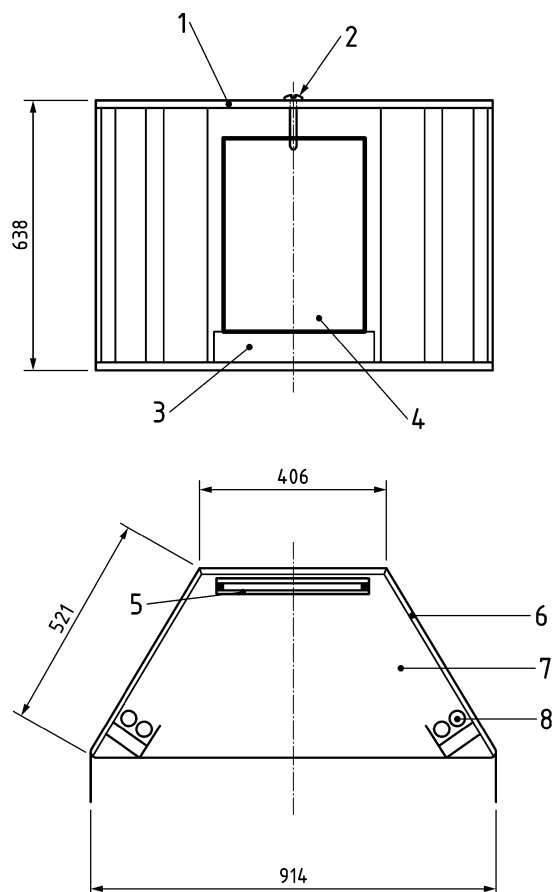
Maße in Millimeter



Legende

- 1 Mehrscheiben-Isolierglas
- 2 Kühlplatte aus Kupfer, 127 mm × 127 mm
- 3 Wassereintritt
- 4 Wasseraustritt
- 5 Temperaturfühler, z. B. ein Thermoelement, das mit einem Blei- oder Aluminiumstreifen von 12,7 mm × 12,7 mm an der Glasoberfläche sicher befestigt ist
- 6 Beanspruchte Fläche des Mehrscheiben-Isolierglases

Bild C.2 — Beispiel 2 einer Einrichtung für die Fogging-Prüfung



Legende

- 1 Deckel und Boden aus 12 mm Sperrholz
- 2 Haltestift, verhindert das Fallen der Einheit nach vorn
- 3 am Boden befestigter Holzblock als Auflage der Einheit
- 4 Mehrscheiben-Isolierglas
- 5 Oberfläche, auf der die Kühlplatte angeordnet wird
- 6 Seiten- und Rückwände aus 6-mm-Sperrholz
- 7 Kasteninneres, matt schwarz gestrichen
- 8 zwei parallel geschaltete 20-Watt-Leuchtstofflampen, Länge 610 mm

Bild C.3 — Beispiel eines Beobachtungskastens für die Fogging-Prüfung