



Merkblatt 2014-011

# TERMO-BIT Mehrscheiben- Isolierglas



Ralf Maus

[www.glas-fandel.de](http://www.glas-fandel.de)

25.08.2014

# TERMO-BIT Mehrscheiben-Isolierglas

## Inhaltsverzeichnis:

1. Prüfzeugnisse, Funktionswerte
2. Erläuterung der wichtigsten Funktionswerte
3. Optische Toleranzen
4. Durch Außeneinflüsse verursachte Erscheinungsbilder
5. Einbau
6. Zur Einbaurichtung von Isolierglas
7. Visuelle Qualität
8. Besonderheiten bei Sonnenschutzgläsern
9. Besonderheiten bei angriffhemmenden Verglasungen
10. Gasgefüllte Isoliergläser
11. Asymmetrischer Scheibenaufbau
12. Besondere Belastungen für Isoliergläser
13. Gütesicherung Kennzeichnung, CE-Kennzeichnung und Leistungserklärung
14. Aufkleber, Etiketten und Korkstapelscheiben
15. Transport und Lagerung
16. Chemische Einflüsse und Wechselwirkungen
17. Mechanische Beschädigungen
18. Scheibenreinigung

## 1. Prüfzeugnisse, Funktionswerte

Die alle TERMO-BIT-Produkte angegebenen Funktionswerte wurden entsprechend den relevanten und gültigen Normen sowie den gesetzlichen Vorschriften nach den dort geforderten bzw. beschriebenen Prüfabmessungen und Prüfbedingungen ermittelt. Davon abweichende Formate und Kombinationen sowie z.B. statisch bedingte Glasdickenanpassungen können zur Änderung einzelner Funktionswerte führen. Angegebene Werte beziehen sich ausschließlich auf Verglasungselemente. Der Wert für das Bauteil hängt wesentlich von der Rahmenkonstruktion ab.

## 2. Erläuterungen der wichtigsten Funktionswerte

### 2.1. Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert bzw. k-Wert)

Der U-Wert einer Verglasung ist ein Maß für die Wärmeverluste durch die Verglasung. Die Angabe erfolgt in  $W/m^2K$ . Es gilt: Je niedriger der U-Wert desto besser ist die Wärmedämmung.

### 2.2. Emissionsvermögen ( $\epsilon$ )

Das Emissionsvermögen  $\epsilon$  beschreibt die Fähigkeit einer Oberfläche Wärme in Form von Wärmestrahlung abzugeben bzw. Wärmestrahlung zu reflektieren. Die Angabe erfolgt in % oder in Dezimalen von 0 bis 1. Es gilt: Je niedriger das Emissionsvermögen  $\epsilon$  einer Oberfläche desto größer ist ihr Beitrag zur Wärmedämmung.

### 2.3. Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert)

Der g-Wert einer Verglasung gibt an, welcher Anteil der Sonneneinstrahlung (Wellenlängen 300 – 2.500 nm) hinter einer Verglasung energetisch nutzbar ist. Der g-Wert einer Verglasung ist die Summe aus direkter und indirekter Strahlungstransmission. Die Angabe erfolgt in % oder in Dezimalen von 0 bis 1.

### 2.4. Lichttransmissionsgrad ( $L_T$ )

Der Lichttransmissionsgrad gibt an, welcher Anteil der Sonneneinstrahlung im Bereich des sichtbaren Lichtes (Wellenlängen 380 – 780 nm) eine Verglasung direkt passiert. Die Angabe erfolgt in % oder in Dezimalen von 0 bis 1.

### 2.5. Bewertetes Schalldämm-Maß ( $R_w$ )

Das bewertete Schalldämm-Maß  $R_w$  beschreibt die schalldämmenden Eigenschaften einer Verglasung. Es wird durch den Vergleich der frequenzabhängig gemessenen Schalldämmung mit einer Bezugskurve erhalten. Die Angabe erfolgt in Dezibel (dB). Es gilt: Eine Verbesserung

der Schalldämmung um 10 dB bedeutet rechnerisch eine Halbierung der Lautstärke.

### 2.6. Lichtreflexionsgrad ( $L_R$ )

Der Lichtreflexionsgrad gibt an, welcher Anteil der Sonneneinstrahlung im Bereich des sichtbaren Lichtes (Wellenlängen 380 – 780 nm) bei Lichteinfall von außen durch eine Verglasung reflektiert wird. Die Angabe erfolgt in % oder in Dezimalen von 0 bis 1. Es gilt: Je größer  $L_R$  desto stärker spiegelnd ist die Wirkung des Glases.

### 2.7. Beschattungskoeffizient (b-Faktor, b)

Der b-Faktor ist eine Rechengröße, die für die Berechnung von Kühllasten nach der VDI-Richtlinie 2078 benötigt wird. Es gilt:  $b = g / 0,8$ .

### 2.8. Selektivitätskennzahl (S)

Die Selektivitätskennzahl S beschreibt, wie gut eine Verglasung zwischen dem sichtbaren Licht und dem infraroten Anteil der Sonneneinstrahlung unterscheiden kann. Es gilt:  $S = L_T / g$ .

## 3. Optische Toleranzen

### 3.1. Lichtdurchlässigkeit

Bei Isoliergläsern mit und ohne den Einsatz von beschichteten Oberflächen hängt die Lichtdurchlässigkeit wesentlich von der Dicke der verwendeten Einzelscheiben ab. Die in den Tabellen angegebenen Daten für die Lichtdurchlässigkeit des Isolierglases gelten für Einzelglasstärken von jeweils 4 mm bei Wärmedämmgläsern und 6 bzw. 4 mm bei Sonnenschutzgläsern. Die Angaben in Prozent beinhalten eine Toleranz von  $\pm 2$  Prozentpunkten.

### 3.2. Gesamtenergiedurchlassgrad

Der Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert) von Isoliergläsern hängt wesentlich von der Dicke der verwendeten Einzelscheiben ab. Das gilt insbesondere für die Dicke der Außenscheibe. Für die Ermittlung des Gesamtenergiedurchlassgrades von Mehrscheiben-Isoliergläsern in Abhängigkeit von den Glasdicken gibt es in Deutschland bauaufsichtliche Vorschriften. Die in den Tabellen angegebenen Daten für den Gesamtenergiedurchlassgrad der TERMO-BIT-

Gläser beziehen sich auf Gläsern beziehen sich auf Einzelglasstärken von jeweils 4 mm (Wärmedämmgläser, Schalldämmgläser) und 6 bzw. 4 mm (Sonnenschutzgläser), jeweils in Verbindung mit den bauaufsichtlichen Vorschriften. Die Angaben in Prozent beinhalten eine Toleranz von  $\pm 2$  Prozentpunkten.

### 3.3. Eigenfarbe

Alle bei Glaserzeugnissen verwendeten Materialien haben rohstoffbedingte Eigenfarben, die mit zunehmender Dicke des Glaserzeugnisses deutlicher in Erscheinung treten können. Um die gesetzlichen Anforderungen im Hinblick auf die Energieeinsparung zu erfüllen, werden beschichtete Gläser eingesetzt. Auch beschichtete Gläser haben eine Eigenfarbe. Diese Eigenfarbe kann in der Durchsicht und/oder in der Aufsicht unterschiedlich erkennbar sein. Schwankungen des Farbeindruckes sind aufgrund des Eisenoxid-Gehaltes des Glases, des Beschichtungsprozesses, der Beschichtung selbst sowie durch Veränderungen der Glasdicken und des Scheibenaufbaus möglich und nicht zu vermeiden.

### 3.4. Farbeindruck

Auch der Farbeindruck von Isoliergläsern kann mit Hilfe von physikalischen Kenngrößen beschrieben werden. Dabei werden die Reflexionsfarben bei Betrachtung von außen und bei Betrachtung von innen sowie die Farben in der Durchsicht von außen nach innen und von innen nach außen charakterisiert. Bei allen vier zu nennenden Farbeindrücken ist neben der physikalischen Erfassung auch das subjektive Empfinden des menschlichen Auges von Bedeutung. Letzteres ist zudem noch stark von den durch die jeweiligen Licht- und/oder Beleuchtungsverhältnissen dominierten Einflüssen abhängig. Alle vorgenannten Farbeindrücke unterliegen den in einer laufenden Produktion möglichen Schwankungen. Eine absolute Farbgleichheit ist deshalb insbesondere bei beschichteten Gläsern nicht immer möglich. Insbesondere sind Farbabweichungen nicht auszuschließen bei der Verwendung von beschichteten Gläsern unterschiedlicher Herkunft im gleichen Gebäude sowie bei Nachlieferungen und Nachrüstungen von Isoliergläsern mit beschichteten Oberflächen.

## 4. Durch Außeneinflüsse verursachte Erscheinungsbilder

### 4.1. Kondensatbildung auf der äußeren Glasoberfläche

Je niedriger der U-Wert (früher k-Wert) eines Isolierglases, desto niedriger ist die Temperatur der Außenscheibe bei gleichen Raum- und Außentemperaturen. Als Folge des „Strahlungsaustausches“ mit dem Himmel ist auf der Außenoberfläche von hochwärmedämmenden Isoliergläsern in entsprechenden klimatischen Situationen (z.B. nach kalten, klaren Nächten) die vorübergehende Bildung von Kondensat auf der äußeren Glasoberfläche möglich. Dieses Kondensat bildet sich wieder zurück, sobald die Scheibe sich zum Beispiel durch Sonneneinstrahlung erwärmt. Die Kondensatbildung ist physikalisch bedingt, unabhängig vom Isolierglas-System und stellt keinen Mangel dar.

### 4.2. Kondensatbildung auf der raumseitigen Oberfläche

Die Raumluft ist in der Lage je nach Temperatur erhebliche Mengen an Feuchtigkeit aufzunehmen. Sobald an kalten Oberflächen der Taupunkt unterschritten wird, kann sich ein Teil der Feuchte aus der Raumluft dort als Kondensat niederschlagen. Ist die Außenluft kälter als die Raumluft, so ist die raumseitige Oberfläche von Isoliergläsern immer kälter als die Raumluft. Je niedriger der U-Wert eines Isolierglases desto wärmer ist bei gleichen Bedingungen seine raumseitige Oberfläche und desto seltener bildet sich dort Kondensat. Ein wichtiger Faktor für die Bildung von Kondensat auf kalten Oberflächen ist auch der Grad der Sättigung der Raumluft mit Feuchtigkeit (Bäder, Küchen, Schlafräume). Die wichtigste Maßnahme zur Regulierung der Luftfeuchte ist die gezielte Lüftung der jeweiligen Räume. Der Wärmedurchgang ist bei allen Isoliergläsern im Randbereich erhöht. Dies kann durch die Bildung von Kondensat auf der Raumseite im Randbereich sichtbar werden.

*Punkt 4.1 u. 4.2 siehe auch unser Merkblatt 004 „Kondensation“ sowie unser Merkblatt 003 „Richtig Lüften“ auf unserer Homepage.*

### 4.3. Außenbelag auf der äußeren Glasoberfläche

In seltenen Fällen ist bei Isolierverglasungen auf der äußeren Glasoberfläche der Außenscheibe die Bildung eines milchig grauen, nebligen Films aufgetreten, der auch nach mehrmaligem Reinigen der Glasoberfläche zeitverzögert wieder aufgetreten ist. Erst nach einer sehr langen Zeitdauer verschwindet dieser Belag. Eingehende Laboruntersuchungen haben bisher nur gezeigt, dass es sich hierbei um einen organischen Belag handelt. Da weder bei der Herstellung noch bei der Weiterverarbeitung von Floatglas beim Isolierglashersteller die in den Belägen gefundenen organischen Substanzen verwendet werden bzw. die Glasoberflächen mit organischen Dämpfen o.ä. dieser Substanzen in Berührung kommen, sind mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit am Einbauort vorherrschende Bedingungen für eine Kontaminierung der Glasoberflächen und damit für eine Veränderung des Benetzungsverhaltens verantwortlich. Ausdunstungen aus zum Beispiel Schutzfolien, Anstrichen, Bodenbelägen oder aus anderen Materialien in der Umgebung der Glaselemente können dieses Phänomen bewirken. Die Reinigung der Glasoberflächen mit Spülmitteln können ebenfalls zur Kontamination führen. Dieses Erscheinungsbild stellt keinen Mangel dar.

*Punkt 4.3 siehe auch unser Merkblatt 005 „Kondensation“ sowie unser Merkblatt 005 „Benetzbarkeit der Oberfläche von Glas“ auf unserer Homepage.*

### 4.4. Doppelscheiben- oder Isolierglas-Effekt

Das System Mehrscheiben-Isolierglas unterbindet einen Druckausgleich des zwischen den Scheiben eingeschlossenen Gas- bzw. Luftvolumens mit der Umgebungsluft. Bei Änderung der Klimaverhältnisse im Vergleich zu den Bedingungen bei der Herstellung des Mehrscheiben-Isolierglases gelten für das Gas bzw. die Luft im Scheibenzwischenraum die allgemeinen Gasgesetze. Das Verhalten des Systems Mehrscheiben-Isolierglas wird hierbei beeinflusst von den Umgebungstemperaturen, der Sonneneinstrahlung, der Wetterlage (Luftdruck) und der Einbauhöhe im Vergleich zur Höhe bei der Herstellung. Die Folge können Druckänderungen im Scheibenzwischenraum und Verformungen der Glasflächen sein. Die



Verwendung von Scheiben mit erhöhter Absorption der Sonneneinstrahlung (z.B. beschichtete oder in der Masse eingefärbte Gläser) sowie große Scheibenzwischenräume können diesen Effekt verstärken. Bei Isoliergläsern mit asymmetrischem Glasaufbau (z.B. Schalldämmgläser, angriffhemmende Verglasungen) kann dies im Falle ungünstiger Scheibenformate zu extremen Belastungen der Isolierglaseinheit führen. Diese Einflüsse sind systembedingt und lassen sich nicht vermeiden.

#### 4.5. Interferenzerscheinungen

Bei Isolierglas aus Floatglas können Interferenzen in Form von Spektralfarben auftreten. Optische Interferenzen sind Überlagerungserscheinungen zweier oder mehrerer Lichtwellen beim Zusammentreffen auf einen Punkt. Sie zeigen sich durch mehr oder minder starke farbige Zonen, die sich bei Druck auf die Scheibe verändern. Dieser physikalische Effekt wird durch die Planparallelität der Glasoberflächen verstärkt. Diese Planparallelität sorgt für eine verzerrungsfreie Durchsicht. Interferenzerscheinungen entstehen zufällig und sind nicht zu beeinflussen.

#### 4.6. Anisotropien

Anisotropien sind ein physikalischer Effekt bei wärmebehandelten Gläsern resultierend aus der internen Spannungsverteilung. Eine abhängig vom Blickwinkel entstehende Wahrnehmung dunkelfarbiger Ringe und Streifen bei polarisiertem Licht und/oder Betrachtung durch polarisierende Gläser sind möglich. Polarisiertes Licht ist im normalen Tageslicht vorhanden. Die Größe der Polarisation ist abhängig vom Wetter und vom Sonnenstand. Die Doppelbrechung macht sich unter flachem Blickwinkel oder bei im Eck zueinanderstehenden Glasfassaden stärker bemerkbar.

#### 4.7. Benetzbarkeit von Glasoberflächen

Die Benetzbarkeit der Glasoberfläche an den Außenseiten des Isolierglases kann z.B. durch Abdrücke von Rollen, Fingern, Etiketten, Papiermaserungen, Vakuumsaugern, Dichtstoffresten, Glättmitteln oder Gleitmitteln oder Umwelteinflüssen unterschiedlich sein. Bei feuchten Glasoberflächen infolge Tauwasser,

Regen oder Reinigungswasser kann die unterschiedliche Benetzbarkeit sichtbar werden.

*Punkt 4.7 siehe auch unser Merkblatt 004 „Kondensation“ und unser Merkblatt 005 „Benetzbarkeit der Oberfläche von Glas“ sowie unser Merkblatt 010 „Saugerabdrücke auf Glas“ auf unserer Homepage.*

### 5. Einbau

Für den Einbau von TERMO-BIT-Mehrscheiben-Isoliergläsern gelten die jeweils aktuellen normativen und gesetzlichen Vorschriften sowie die jeweils aktuellen „Glas-Fandel-Verglasungsrichtlinien“.

### 6. Zur Einbaurichtung von Isoliergläsern

Soweit für ein Isolierglas eine bestimmte Einbaurichtung zwingend erforderlich ist, wird dies zum Beispiel durch einen Aufkleber entsprechend kenntlich gemacht.

#### 6.1. Wärmedämmgläser

Wärmedämm-Isoliergläser (TERMO-BIT Premium) mit zweiseibigem Glasaufbau werden üblicherweise so eingebaut, dass die Beschichtung sich auf der Ebene 3 befindet. Individuelle Erfordernisse können zu einem Abweichen von dieser Regel führen. Der U-Wert ist unabhängig von der Einbaurichtung. Der g-Wert verändert sich je nach der verwendeten Beschichtung geringfügig. Hierbei gilt: Je weiter innen die Beschichtung desto höher ist der g-Wert des Wärmedämmglases.

#### 6.2. Schalldämmgläser

Das bewertete Schalldämm-Maß  $R_w$  eines Schalldämm-Isolierglases (TERMO-BIT Silence) ist unabhängig von der Einbaurichtung. Üblicherweise werden Schalldämm-Isoliergläser mit zweiseibigem Aufbau dennoch so eingebaut, dass die dickere Scheibe außen ist. Individuelle Erfordernisse können zu einem Abweichen von dieser Regel führen.

*Punkt 6.2 siehe auch unser Merkblatt 014 „Informationen zur Schalldämmung“ auf unserer Homepage.*

### 6.3. Sonnenschutzgläser

Die meisten Sonnenschutz-Isoliergläser (TERMO-BIT Sunprotect) verfügen über eine Multifunktions-Beschichtung für Sonnenschutz und Wärmedämmung. Sonnenschutz-Isoliergläser mit einer solchen Beschichtung werden üblicherweise so eingebaut, dass die Beschichtung sich auf der Ebene 2 befindet. Im Einzelfall sind jedoch die gesonderten Vorschriften für die Einbaurichtung zu befolgen.

### 6.4. Angriffshemmende Verglasungen

Wurde für durchwurf- oder durchbruchhemmende Isoliergläser die angriffshemmende Eigenschaft nach EN 356 an der einschaligen Version geprüft, so muss beim Einbau die Einzelscheibe mit der angriffshemmenden Eigenschaft als innere Scheibe eingesetzt werden. Alle durchschuss- und sprengwirkungshemmenden Verglasungen enthalten eine eindeutige Kennzeichnung bezüglich des Erzeugnisses und der Angriffsseite. Dies ist beim Einbau zwingend zu beachten.

*Punkt 6.4 siehe auch unser Merkblatt 028 "Glas für den Personen- und Objektschutz" auf unserer Homepage.*

## 7. Visuelle Qualität

Für die Beurteilung der visuellen Qualität von TERMO-BIT-Mehrscheiben-Isolierglas gilt die jeweils aktuelle Fassung der „Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Mehrscheiben-Isolierglas“, die vom Technischen Beirat im Institut des Glaserhandwerks für Verglasungstechnik und Fensterbau, Hadamar, erarbeitet wurde. Weiterhin sind für Isolierverglasungen, die mit bestimmten, in dieser Richtlinie nicht oder nur bedingt berücksichtigten Halbzeugen gefertigt wurden, die entsprechenden Richtlinien und Normen heranzuziehen.

## 8. Besonderheiten bei Sonnenschutzgläsern

Die Verwendung von beschichteten und/oder in der Masse eingefärbten Einzelscheiben in Sonnenschutz-Isoliergläsern kann unter sommerlichen Bedingungen zu einer Verstärkung des Doppelscheiben-Effektes führen. Deshalb wird empfohlen, Sonnenschutz-Isoliergläser im

Regelfall mit einem Scheibenzwischenraum von möglichst nicht mehr als 12 mm herzustellen. Situationen mit Teilbeschattung stellen besondere Anforderungen an die Temperaturwechselbeständigkeit der verwendeten Einzelscheiben dar. Je nach Scheibengröße und -format, Glasart oder Einbausituation empfiehlt sich deshalb im Einzelfall der Einsatz von vorgespanntem Glas Einscheibensicherheitsglas (ESG) oder teilvorgespanntem Glas (TVG).

## 9. Besonderheiten bei angriffshemmenden Verglasungen

### 9.1. Prüfzeugnisse

Bei durchwurf- und durchbruchhemmenden Verglasungen unterscheidet sich die Isolierglas-Version von der einschaligen Version nur dadurch, dass dem Verbundglasblock, getrennt durch einen Scheibenzwischenraum, eine weitere Scheibe hinzugefügt wird. Dabei bleibt nach DIN 52 290 und nach EN 356 die entsprechende angriffshemmende Wirkung erhalten. Deshalb wird die angriffshemmende Eigenschaft von diesen Gläsern in der Isolierglas-Version durch ein Prüfzeugnis für die entsprechende einschalige Version belegt. Bei durchschusshemmenden Verglasungen muss der Aufbau des Verglasungselementes dem geprüften Typ entsprechen und darf nicht verändert werden.

*Punkt 9 siehe auch unser Merkblatt 028 "Glas für den Personen- und Objektschutz" auf unserer Homepage.*

### 9.2. Eigenfarbe von Glas

Je nach Eisenoxidgehalt der Einzelscheiben bzw. je nach Anzahl der verwendeten Einzelglasscheiben, nimmt die rohstoffbedingte grünliche Eigenfarbe der angriffshemmenden-Einheiten zu (vgl. auch Abschnitt 3.3). Verbunde aus Basisgläsern mit geringerer natürlicher Eigenfarbe stehen auf Anfrage zur Verfügung.

## 10. Gasgefüllte Isoliergläser

Damit die jeweils angegebenen Funktionswerte erreicht werden, benötigen die meisten Isoliergläser eine Füllung des Scheibenzwischenraumes mit einem speziellen Füllgas oder Gasgemisch. Zur Füllung des

Scheibenzwischenraumes kommen verschiedene Gasfülltechniken zum Einsatz. Je nach Ausstattung der einzelnen Fertigung oder je nach Fülltechnik sind in den Abstandhaltern von gasgefüllten Isoliergläsern Gasfüllöffnungen sichtbar oder nicht.

## 11. Asymmetrischer Scheibenaufbau

Bei Isoliergläsern mit einem asymmetrischen Scheibenaufbau muss die dünnere Scheibe den größeren Teil der Belastungen aus dem Doppelscheiben- oder Isolierglas-Effekt tragen. Für Isoliergläser mit einem asymmetrischen Scheibenaufbau, insbesondere für Schalldämm-Isoliergläser, gilt: Weist die dünnere Scheibe eine Nenndicke von 4 mm auf, so sollte sie bei einer Kantenlänge von unter 500 mm in Einscheibensicherheitsglas (ESG) ausgeführt werden.

## 12. Besondere Belastungen für Isoliergläser

### 12.1. Heizkörper vor Glas

Zwischen Heizkörpern und dahinter liegenden Isoliergläsern ist grundsätzlich ein Mindestabstand von 30 cm einzuhalten. Bei Verwendung von Einscheibensicherheitsglas (ESG) als innerer Scheibe des Isolierglases kann der Mindestabstand auf 15 cm reduziert werden. Es wird empfohlen darauf zu achten, dass Heizkörper und Isolierglas im Breitenmaß übereinstimmen, weil dies zu einer gleichmäßigeren Aufheizung des Glases führt. Sollen die vorgenannten Abstände unterschritten werden, so muss ein Strahlenschutz installiert werden.

### 12.2. Schiebetüren und –fenster

Beim Öffnen von Schiebetüren und –fenstern bildet sich zwischen den verglasten Elementen ein zusätzlicher Zwischenraum. Sollen Schiebetüren und –fenster mit Isoliergläsern unter Verwendung von Beschichtungen oder anderen die Sonneneinstrahlung verstärkt absorbierenden Glasprodukten ausgestattet werden, so ist auf eine ausreichende Be- und Entlüftung dieses Zwischenraumes zu achten. Ist eine ausreichende

Be- und Entlüftung nicht gesichert, so besteht die Gefahr eines Hitzestaus mit thermisch induziertem Scheibenbruch. In diesem Falle empfiehlt sich deshalb die vorbeugende Verwendung von Einscheibensicherheitsglas (ESG).

### 12.3. Innenliegende Beschattungen

Das nachträgliche Anbringen von innenliegenden Beschattungen birgt bei Sonneneinstrahlung die Gefahr des Hitzestaus zwischen Beschattung und Verglasung. Das Anbringen der Beschattung ist deshalb z.B. im Hinblick auf den Abstand von der Verglasung und auf die Einbausituation so auszuführen, dass ein solcher Hitzestau vermieden wird. Ist bereits vor der Ausführung einer Verglasung bekannt, dass dort eine innenliegende Beschattung angebracht werden soll, so empfiehlt sich gegebenenfalls die Verwendung von Einscheibensicherheitsglas (ESG).

### 12.4. Bekleben und Bemalen von Gläsern

Das nachträgliche Aufbringen von absorbierenden Folien und Farben führt bei Sonneneinstrahlung zu einer starken thermischen Belastung der Gläser mit der Gefahr des thermisch induzierten Scheibenbruchs. Ist bereits vor der Ausführung einer Verglasung bekannt, dass dort solche Folien und Farben angebracht werden sollen, so wird zur Herabsetzung des Bruchrisikos die Verwendung von Einscheibensicherheitsglas (ESG) empfohlen.

### 12.5. Teilbeschattete Gläser

Eine erhöhte thermische Belastung wird für ein Glas auch erzeugt, wenn ein Teil der Scheibe der direkten Sonne ausgesetzt ist, während ein anderer Teil im Schatten liegt. Solche teilbeschatteten Gläser werden ungleichmäßig erwärmt. Die durch die ungleichmäßige Erwärmung erzeugten Spannungen im Glas hängen unter anderem ab von der Intensität der Sonneneinstrahlung, von der Absorption der Sonneneinstrahlung durch das Glas und von der geometrischen Verteilung der besonnten und beschatteten Glasflächenanteile. Glasprodukte mit erhöhter Absorption der Sonneneinstrahlung sind insbesondere beschichtete und/oder im Volumen eingefärbte Gläser. Ist bereits vor der Ausführung einer Verglasung bekannt, dass durch Teilbeschattung starke thermische Belastungen




der vorgesehenen Gläser erzeugt werden, so wird empfohlen zur Herabsetzung des Bruchrisikos im Einzelfall die Verwendung von Einscheibensicherheitsglas (ESG) zu prüfen.

*Punkt 12 siehe auch unser Merkblatt 013 „Glasbruch durch thermische Spannungen“ auf unserer Homepage*

## 13. Gütesicherung, Kennzeichnung, CE-Kennzeichnung und Leistungserklärung





### 13.1 Gütesicherung

In den Güte- und Prüfbestimmungen, vom RAL, vom CEKAL, vom BENOR und des KOMO sind die Anforderungen an TERMO-BIT-Mehrscheiben-Isolierglas festgelegt (hier richtet sich Glas Fandel nach den strengsten Vorgaben der vier erwähnten Zertifikate). Für die Anforderungen an den Randverbund EN 1279. Neben den betriebsinternen, täglichen Qualitätskontrollen auf der Basis einer einheitlichen Produktionsanweisung für alle TERMO-BIT Produktionslinien werden seit Jahrzehnten mehrmals jährlich zusätzliche externe Güteüberwachungen von folgenden Instituten durchgeführt:

-  Institut für Fenstertechnik e.V. in Rosenheim (ift)
-  Kiwa GmbH Glaslabor Magdeburg
-  SECO Technisch Controle Bureau, Brüssel

Unsere Qualität sieht man nicht nur an unserem Glas. Auch unsere Zertifikate bescheinigen unsere hohen Anspruch.

Zu den vorgenannten Zertifikaten gehören:

-  RAL-Gütezeichen (Deutschland)
-  CEKAL-Gütezeichen (Frankreich)
-  KOMO-Gütezeichen (Niederlande)
-  BENOR-Gütezeichen (Belgien)



### 13.2 Kennzeichnung

Die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften und Normen enthalten zahlreiche weitere Vorgaben für die Kennzeichnung von Isoliergläsern und anderen Glasprodukten. Die Kennzeichnung der TERMO-BIT Isoliergläser und sonstigen Glasprodukte genügt diesen Vorgaben.

### 13.3 CE-Kennzeichnung

Das CE-Zeichen ist weder ein Herkunftszeichen noch ein Qualitätszeichen. Es darf nur dann für die Kennzeichnung des Produktes verwendet werden, wenn das Produkt der Bauproduktenrichtlinie (BPR) entspricht. Es stellt sicher, dass das Produkt EU-weit ohne Einschränkungen in Verkehr gebracht werden darf. Allerdings kann es auf Grund nationaler Besonderheiten zu zusätzlichen Anforderungen bei der Verwendung der Produkte kommen. In Deutschland wird dies in der Bauproduktenrichtlinie bekannt gegeben.

Das CE-Zeichen ist die Erklärung des Herstellers, dass das Produkt mit der zugrunde liegenden Produktnorm übereinstimmt. Mit der Einführung der harmonisierten europäischen Normen (hEN) für Glasprodukte wurden die entsprechenden nationalen DIN-Normen abgelöst.

Als Verarbeiter unserer Isoliergläser erhalten Sie für jedes unserer Produkte einmalig, mit der Auftragsbestätigung, ein CE-Zertifikat samt Leistungserklärung per Mail. CE-Zertifikate für Standardaufbauten finden Sie auf unserer Homepage in der Rubrik Service.

*Punkte 13.2 u. 13.3 siehe auch unser Merkblatt 016 „Bauproduktenverordnung“ auf unserer Homepage*

### 13.4 Leistungserklärung

Die europäische Bauproduktenverordnung schreibt seit dem Juli 2012 für alle Hersteller in der EU die Erstellung, Verwaltung und Zurverfügungstellung von Leistungserklärungen (kurz LE) für Bauprodukte verbindlich vor.

Eine Leistungserklärung muss dann erstellt werden, wenn ein Bauprodukt einer harmonisierten Norm zugeordnet ist (*Isolierglas* DIN EN 1279). Aussagen und Angaben über die Leistungen / Merkmale des Produktes dürfen nur dann gemacht werden, wenn diese auch in der



Leistungserklärung nachvollziehbar aufgeführt und spezifiziert sind.

Für die Umsetzung der Bauproduktenverordnung, ist es erforderlich, dass zu jedem Produkt, eine Leistungserklärung zur Verfügung gestellt wird. Sind in einem Auftrag mehrere, gleiche Produkte enthalten, so genügt es, dass die Leistungserklärung je Produkt einmal bereitgestellt wird. Ebenfalls ist es zulässig eine zusammenfassende Leistungserklärung für alle Auftragspositionen zu erstellen.

Als Verarbeiter unserer Isoliergläser erhalten Sie für jedes unserer Produkte einmalig, mit der Auftragsbestätigung, eine Leistungserklärung samt CE-Zertifikat per Mail. Leistungserklärungen für Standardaufbauten finden Sie auf unserer Homepage in der Rubrik Service.

*Punkt 13.4 siehe auch unser Merkblatt 016 „Bauproduktenverordnung“ sowie unser Merkblatt 029 „Leistungserklärung“ auf unserer Homepage*

## 14. Aufkleber, Etiketten und Korkstapelscheiben

Aufkleber und Etiketten auf den TERMO-BIT-Gläsern haben einen für diesen Zweck besonders geeigneten Spezialkleber. Sie sollten schnellstmöglich von den Glasscheiben entfernt werden. Insbesondere sollten die Aufkleber nicht für längere Zeit der Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein. Nicht völlig vermeidbar ist ein gegenüber dem Rest der Glasoberfläche anderes Benetzungsverhalten an den Stellen, an denen Aufkleber und Etiketten entfernt wurden. Auch Korkstapelscheiben können Rückstände auf Glasoberflächen hinterlassen oder das Benetzungsverhalten der Glasoberflächen verändern. Sie sind deshalb ebenfalls schnellstmöglich zu entfernen.

*Punkt 14 siehe auch unser Merkblatt 004 „Kondensation“ sowie unser Merkblatt 005 „Benetzbarkeit der Oberfläche von Glas“*

## 15. Transport und Lagerung

### 15.1. Transport

Mehrscheiben-Isoliergläser dürfen nur stehend transportiert und gelagert werden. Zwischen den Scheiben sollen Zwischenlagen (Kunststoff-,

Korkplättchen o.ä.) angebracht werden. Beim Transport verschieden großer Einheiten sind Distanzhalter wie Schaumstoff, Kork, Kunststoffplättchen o.ä. anzubringen, damit die Scheibenkanten keine Scheuerstellen auf der Glasoberfläche verursachen.

### 15.2. Lagerung

Mehrscheiben-Isoliergläser dürfen nicht auf einer Ecke oder Kante aufgesetzt werden. Ebenso dürfen die Scheiben niemals auf hartem Untergrund wie Beton- oder Steinböden abgestellt werden. Auch kleine Beschädigungen an den Glaskanten können später die Ursache von Glassprüngen sein. Daher sind Mehrscheiben-Isoliergläser immer auf Holz oder eine feste Kunststoffunterlage zu stellen, wobei auf Flächentrennung (mindestens 3 mm) und geringe Schräglage (ca. 6 Grad) zu achten ist. Alle Einheiten sind abzustützen.

### 15.3. Schutz vor Feuchtigkeit

Bei flächig aneinander stehenden Glastafeln führt Nässe zu chemischen Oberflächenreaktionen wie Auslaugungen. Dadurch können innerhalb kurzer Zeit sichtbare Beeinträchtigungen an den Glasoberflächen eintreten. Die Gläser sind deshalb entsprechend vor Feuchtigkeit zu lagern und zu transportieren.

### 15.4. Schutz vor Wärmeeinstrahlung

Im Freien gelagerte Glaspakete absorbieren die Sonnenstrahlen wesentlich stärker als Einzelscheiben. Es kommt zu starker, ungleichmäßiger Aufheizung im Glasstapel. Dadurch sind Glasbrüche infolge thermischer Überbeanspruchung und Beschädigungen des Randverbundes möglich. Besonders gefährdet sind in der Masse eingefärbte und beschichtete Gläser, Ornament- sowie Drahtgläser. Solche Glaspakete sind deshalb vor Sonneneinstrahlung zu schützen und ggf. in trockenen, gut durchlüfteten Räumen zu lagern. Außerdem wird empfohlen eventuelle Verpackungsspanner (Spannlatten) nach dem Absetzen auf der Lagerstelle zu lockern und zu lösen (dieses hat Kundenseitig zu erfolgen).

## 15.5. Schutz vor UV-Strahlung

Im Freien gelagerte Mehrscheiben-Isoliergläser dürfen nicht der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden, weil der „normale“ Randverbund nicht UV-beständig ist und die Oberfläche des Randverbundes durch UV-Strahlung geschädigt werden kann. Sollten dennoch Scheiben im Freien gelagert werden müssen, so sind diese gegen UV-Strahlung durch Abdecken mit nicht transparenten Folien oder ähnlichem zu schützen. Isoliergläser, deren Randverbund dauerhaft der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein soll, sind mit einem UV-beständigen Randverbund auszuführen.

## 16. Chemische Einflüsse und Wechselwirkungen

Glasoberflächen sind unbedingt vor dem Kontakt mit alkalischen Baustoffen wie Zement, Kalk u.ä. zu schützen, weil diese bereits binnen kurzer Zeit zu irreparablen Schäden an Glasprodukten führen. Intensiv-Anlauger zum Abbeizen alter Farben auf Holzrahmen etc. müssen in nassem Zustand von den Scheibenflächen entfernt werden.

Verglasungsdichtstoffe und Verglasungsklötzte müssen mit den Dichtstoffen des Isolierglas-Randverbundes und den im Isolierglas verwendeten Halbzeugen chemisch verträglich sein. Das heißt insbesondere, dass Wanderungen von Weichmachern zwischen den Verglasungsdichtstoffen mit schädlichen Folgen für die Funktionen des TERMO-BIT-Glases mit der Folge z.B. optischer Beeinträchtigungen auszuschließen sind. Im Hinblick auf die Auswahl der Verglasungsdichtstoffe kann Glas Fandel in Zusammenarbeit mit ihren jeweiligen Lieferanten der Dichtstoffe für den TERMO-BIT-Glas-Randverbund behilflich sein. Verglasungsklötzte aus Recycling-Material, die Styrol oder Polystyrol enthalten, sind für die Verglasung von TERMO-BIT-Gläsern ungeeignet.

*Punkt 16 siehe auch unser Merkblatt 022 „Isolierglas Randverbund - Materialverträglichkeit“ sowie unser Merkblatt 005 „VSG – Verträglichkeit im Kontakt mit anderen Materialien“ aus unserer Homepage.*

## 17. Mechanische Beschädigungen

Bei Arbeiten mit Winkelschleifern, Sandstrahlgeräten, Schweißbrennern etc. müssen die Scheibenoberflächen mit Hilfe von z.B. Gips- oder Kunststoffplatten vor möglichen Oberflächenschäden durch Funkenaufschlag o.ä. geschützt werden. Bei Arbeiten in Scheibennähe sind die Oberflächen gegen Kratzer, Spritzer, Dämpfe, Schweißnebel usw. zu schützen. Dies gilt insbesondere auch für Heiasphaltarbeiten an Geschossböden.

## 18. Scheibenreinigung

Grundsätzlich müssen Glasflächen entsprechend Ihrem Verschmutzungsgrad fach- und sachgerecht gereinigt werden. Dazu ist insbesondere eine ausreichende Menge klares Wasser zu verwenden. Zu vermeiden sind aggressive Reinigungsmittel (z.B. alkalische Waschlaugen, Säuren, fluoridhaltige Mittel) ebenso wie abrasive Reinigungsmaterialien. Der Einsatz solcher abrasiver Materialien ist allenfalls bei punktuellen Verschmutzungen zulässig, die nicht auf andere Weise zu entfernen sind. Das sogenannte „Abklingen“ ist keine sachgemäße Methode zur Reinigung ganzer Glasflächen. Im Übrigen wird auf ein gesondertes Merkblatt zur Glasreinigung verwiesen.

*Punkt 18 siehe auch unser Merkblatt 006 „Glasreinigung“ auf unserer Homepage*

*Tieferegehende Informationen finden Sie in den Glas Fandel Verglasungsrichtlinien sowie im technischen Handbuch „GlassTime“. Beide stehen auf unserer Homepage [www.glas-fandel.de](http://www.glas-fandel.de) im Bereich SERVICE zum Download bereit.*

---

Unsere Mitteilungen erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen, schließen aber jede Gewährleistung aus. Druckfehler, Irrtümer und Änderungen vorbehalten.