



## 7. Sicherheit

### 7.1 Sicherheit und Glas

Sicherheit gewinnt auch im Glasbereich mehr und mehr an Bedeutung. Ein umfangreiches Produktsortiment deckt die verschiedensten Sicherheitsbedürfnisse ab. Sicherheitsgläser haben die unterschiedlichsten Aufgaben zu erfüllen:

#### a) Schutz vor Verletzungen durch Glasbruch (Passive Sicherheit)

Z.B. bei Türen, Trennwänden, Windfängen, Treppenhaus-, Überkopf- oder trittsicheren Verglasungen und im Sanitärbereich.

#### b) Angriffshemmende Verglasungen (Aktive Sicherheit)

##### Durchwurf- und durchbruchhemmende Gläser

Der wirksame, in Klassen definierte Schutz gegen gewaltsamen Durchbruch beruht auf einer Kombination aus Glas und zähelastischen Zwischenschichten.

##### Durchschusshemmende Gläser

Auch diese Gläser sind Kombinationen aus Glas und zähelastischen Zwischenschichten, wobei der hohe Glasanteil, der die Geschossenergie vernichtet, von ausschlaggebender Bedeutung ist.

##### Sprengwirkungshemmende Gläser

Diese Gläser verhindern, dass die Stoßwellenwirkung einer Explosion in den Raum gelangt und größeren Schaden verursacht. Die Schutzwirkung muss im Zusammenhang mit allen angrenzenden Bauteilen gesehen werden.

Gläser mit Sicherheits-Eigenschaften unterscheiden sich in:

- Draht- bzw. Drahtspiegelglas
- Einscheibensicherheitsglas (ESG)  
SANCO DUR
- Verbundsicherheitsglas (VSG)  
SANCO SAFE

**7.2 Drahtglas und Drahtspiegelglas**

**7.2.1** Drahtglas ist ein gewalztes Flachglas mit einer im Glas eingebetteten Drahtnetzeinlage. Bei mechanischer Zerstörung hält das Drahtnetz die Splitter zusammen, so dass ein gewisser Schutz gegen Verletzungen durch herabfallendes Glas besteht. Durch die Drahtnetzeinlage wird die Biegefestigkeit nicht etwa erhöht, sondern gemindert. Drahtglas bricht bei Schlag

und Stoß schneller als Floatglas. Bedingt durch die unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten von Glas und Drahtnetz sowie der Beschaffenheit der Schnittkanten reagiert Drahtglas empfindlicher auf thermische Belastungen als Floatglas. Drahtglas kann dort eingesetzt werden, wo keine mechanischen und thermischen Belastungen zu erwarten sind.

**7.2.2 Drahtspiegelglas**

Drahtspiegelglas ist ein mit einer Drahtnetzeinlage versehenes Glas, dessen Oberflächen beidseitig plangeschliffen und poliert werden. Im Ge-

gensatz zu Drahtglas ist Drahtspiegelglas klar durchsichtig, hat aber die gleichen physikalischen Eigenschaften.

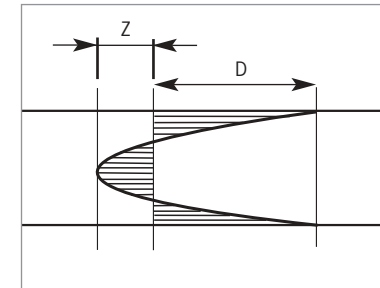
**7.3 Einscheibensicherheitsglas (ESG) SANCO DUR**

**7.3.1 ESG Definition und Eigenschaften**

ESG ist ein vorgespanntes Glas, das unter kontrollierten Bedingungen durch Erhitzen und anschließendem

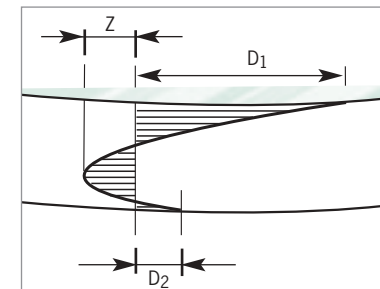
schnellen Abkühlen in ein System gleichbleibender Spannungsverteilung gebracht wird.

*In Ruhestellung*



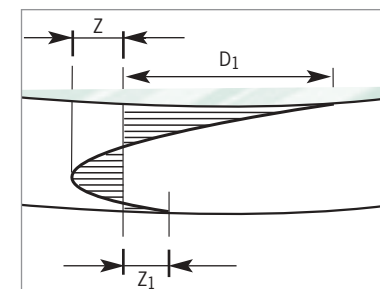
- Die Oberflächen sind unter Druckspannung: D
- Das Glasinnere ist unter Zugspannung: Z

*Bei leichter Durchbiegung*



- $D_1$  = Druckspannung der inneren Oberfläche
- $D_2$  = Druckspannung der äußeren Oberfläche

*Wenn die Durchbiegung erhöht wird,*



wandelt sich  $D_2$  zur Zugspannung  $Z_1$ .

Dadurch erhält ESG neue Materialeigenschaften gegenüber dem Ausgangserzeugnis:

### Erhöhte Biegefestigkeit

damit verbunden erhöhte Schlag-, Stoß- und Hagelfestigkeit 50 N/mm<sup>2</sup> gegenüber 30 N/mm<sup>2</sup> bei Floatglas (Rechenwert)

### Erhöhte Stoß- und Schlagfestigkeit

nach DIN EN 12600: 1996-12 (Pendelschlagversuch)

### Erhöhte Temperaturwechselbeständigkeit

Die Temperaturdifferenz beträgt 150 K, normales Floatglas (40 K) ist wesentlich temperaturempfindlicher.

### Verletzungshemmend

durch Zerfallen in kleine stumpfkantige Glaskrümel

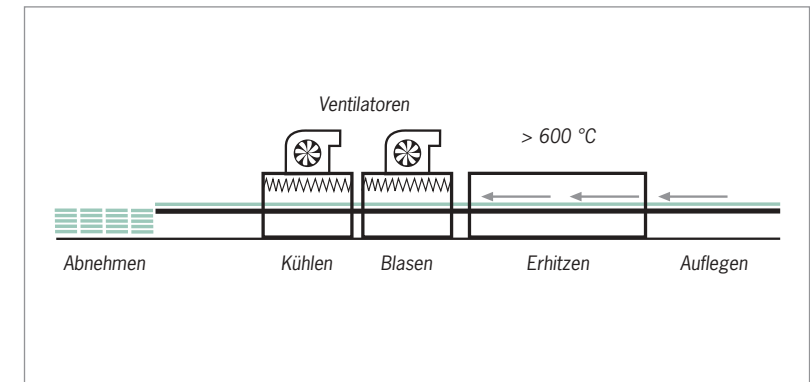
## ESG-Herstellung

Thermisch vorgespanntes Einscheibensicherheitsglas ist ein Flachglas. Bei seiner Fertigung wird es bis zu einer Temperatur von ca. 600 °C aufgeheizt und dann mit Luft abgekühlt. Einscheibensicherheitsglas wird plan oder gebogen aus folgenden Basisprodukten hergestellt:

- Floatglas nach DIN 1249 / DIN EN 572
- Gussglas nach DIN 1249 / DIN EN 572

Das Glas kann:

- farblos, gefärbt
- transparent, transluzent, opak, opal
- beschichtet oder emailliert sein.



### 7.3.2

### Nachträgliche Bearbeitung

Nach dem Vorspannprozess kann ESG nicht weiter bearbeitet werden, weil dadurch die gleichbleibende Spannungsverteilung gestört und das ESG sofort zu Bruch gehen würde. Sämtliche Bearbeitungen, wie z. B. Löcher, Ausschnitte etc., müssen vor dem

Vorspannprozess angebracht werden. ESG lässt sich nachträglich nicht mehr auf ein anderes Maß zuschneiden. Oberflächenbearbeitungen wie z.B. Ätzen oder Mattieren, sind nachträglich möglich.

### 7.3.3 Anwendung

#### Bauten für sportliche Nutzung

Sport-, Turn-, Mehrzweck- oder Tennishallen

#### Schulhäuser und Kindergärten, öffentlicher Bereich, Verwaltung

- Zur Vermeidung von Verletzungen bei Glasbruch.
- Höhere Widerstandskraft gegen Schlag- und Stoßbeanspruchung.

#### Überkopfverglasungen

Schutz gegen Hagelschlag und herunterfallende Gegenstände.  
Empfehlung: Die witterungsseitige

Scheibe bei Isoliergläsern sollte im Überkopfbereich in ESG ausgeführt werden.

#### Geschäftshaus und Wohnbau

Türen, Treppengeländer, Trennwände, Ganzglasanlagen, Terrassen- und Balkonverglasungen.

#### Ganzglasfassaden, Structural Glazing

Isoliergläser und Brüstungselemente für Ganzglas- und reflektierende Fassaden.

#### Vermeidung von thermischen Brüchen

Die Temperaturwechselbeständigkeit von ESG ist wesentlich höher als von nicht vorgespanntem Glas. Deshalb kann ESG überall dort eingesetzt werden, wo große thermische Belastun-

gen zu erwarten sind. Z.B. Gläser mit hohem Strahlungsabsorptionsgrad, Gläser, die einen Abstand von weniger als 30 cm vom Heizkörper oder einer anderen Wärmequelle haben.

### Kombination mit anderen Gläsern

SANCO DUR kann zu Verbundsicherheitsglas (VSG) verarbeitet werden. ESG kann mit einer Wärmedämm- oder einer Sonnenschutzschicht versehen werden. SANCO DUR kann zu SANCO Isolierglas verarbeitet werden.

### 7.3.4

#### Physikalische Daten (nach DIN 1249 Teil 10 und 12)

Flächengewicht	2,5 kg/m <sup>2</sup> je mm Glasdicke
Druckfestigkeit	700 - 900 N/mm <sup>2</sup>
Biegezugfestigkeit	50 N/mm <sup>2</sup> (Rechenwert zur Ermittlung der Glasdicke)
Lichtdurchlässigkeit	SANCO DUR Blank 6 mm ca. 88 %
	SANCO DUR Grau 6 mm ca. 43 %
	SANCO DUR Bronze 6 mm ca. 50 %
	SANCO DUR Grün 6 mm ca. 74 %
Wärmeleitfähigkeit	$\lambda = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
Elastizitätsmodul	$7,0 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$
Längenausdehnungskoeffizient im Bereich 20 °C bis 300 °C	$9,0 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ z.B. bei 100 K Temperaturdifferenz ca. 1,0 mm pro m
Maximale Gebrauchstemperatur	Dauernd: + 200 °C Kurzzeitig: + 300 °C
Beständigkeit gegen Temperaturdifferenzen über die Scheibenfläche	150 K

#### ESG Toleranzen

#### Glasdicken

Die Glasdickentoleranzen entsprechen denjenigen des Basisglases.

7.3.5 ESG Glasbearbeitung

Kantenbeschaffenheit (nach DIN 1249 Teil 11)

Benennung	Kurzzeichen	Definition
Gesäumt	KGS	Die gesäumte Kante entspricht der Schnittkante, deren Ränder mit einem Schleifwerkzeug mehr oder weniger gebrochen sind.
Maßgeschliffen	KMG	Die Glasscheibe wird durch Schleifen der Kantenoberfläche auf das erforderliche Maß gebracht. Die maßgeschliffene Kante kann mit gebrochenen Rändern (entsprechend der gesäumten Kante) ausgeführt sein. Blanke Stellen und Ausmuschelungen sind zulässig.
Geschliffen	KGN	Die Kantenoberfläche ist durch Schleifen ganzflächig bearbeitet. Die geschliffene Kante kann mit gebrochenen Rändern (entsprechend der gesäumten Kante) ausgeführt sein. Geschliffene Kantenoberflächen haben ein schleifmattes Aussehen. Blanke Stellen und Ausmuschelungen sind unzulässig.
Poliert	KPO	Die polierte Kante ist eine durch Überpolieren verfeinerte, geschliffene Kante.

7.4 Teilvorgespanntes Glas

Der Herstellungsprozess von teilvorgespanntem Glas ist ähnlich wie bei normalem Einscheibensicherheitsglas (ESG). Der Unterschied liegt darin, dass die Kühlung weniger schroff

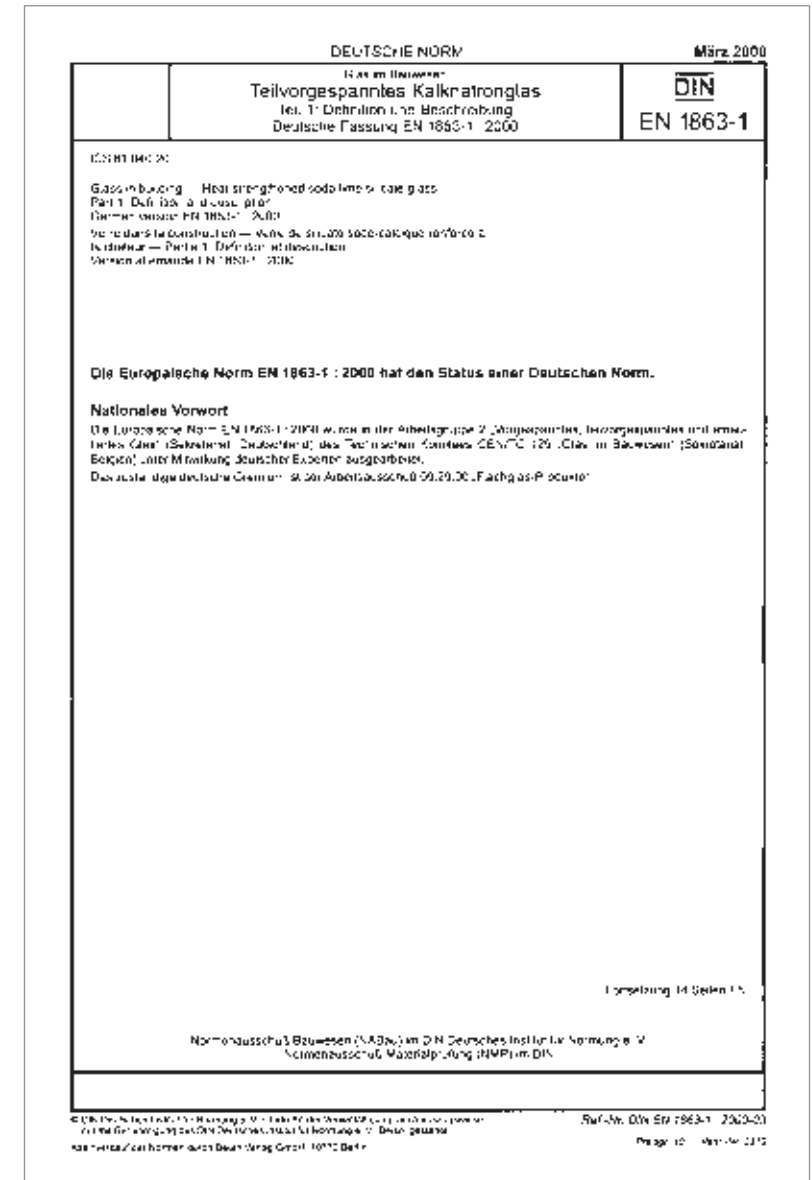
durchgeführt wird. Die Gläser werden in einen Spannungsbereich gebracht, der zwischen normalem Glas und ESG liegt, aber mehr zum thermisch vorgespannten Glas tendiert.

Europäische Norm DIN EN 1863-1 'Teilvorgespanntes Glas'

Im März 2000 erschien die europäische Norm DIN EN 1863-1 'Glas im Bauwesen; Teilvorgespanntes Glas' und beschreibt erstmalig dieses Glas-

ergebnis hinsichtlich des Bruchverhaltens, der Maße und Toleranzen sowie der physikalischen und mechanischen Eigenschaften.

Auszug aus DIN EN 1863 Teil 1



**Deutsches Institut für Bautechnik**  
**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**


**DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK**  
 Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 5. Juni 2002  
 Kokonnstraße 30  
 Telefon: 030 78730-255  
 Telefax: 030 78730-320  
 Geschäft: 28-1 73 4-38 011

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

<b>Zulassungsnummer:</b>	Z. 714-5R
<b>Antragsteller:</b>	SANCO Glas GmbH Reulhebogen 7-9 88720 Nördlingen
<b>Zulassungsgegenstand:</b>	Linienförmig gelagerte Verglasung mit teilvorgespanntem Glas "SANCO DJR TVG" und Verzahn-Sicherheitsglas "SANCO LAMEX aus 2 x SANCO DJR TVG"
<b>Geltungsdauer bis:</b>	4. Juni 2007

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
 Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst sechs Seiten und eine Anlage.

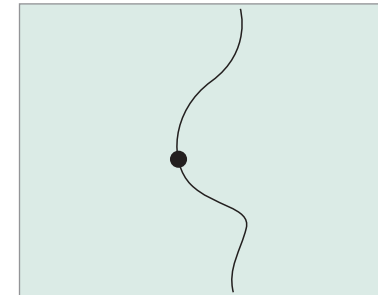


**Eigenschaften**

Teilvorgespanntes Glas hat eine höhere mechanische Widerstandsfähigkeit gegenüber Druck und Stoß als ein unbehandeltes Glas. Die Temperaturwechselbeständigkeit liegt bei 100 K gegenüber 40 K bei Floatglas. Bei teilvorgespanntem Glas kann auf den Heat-Soak-Test verzichtet werden. Bedingt durch die besondere Spannungsverteilung im Glas sind Spontanbrüche ausgeschlossen. Obwohl sowohl Temperaturwechselbeständigkeit wie auch Biegezug-

spannung höher sind als bei normalem Glas, kann teilvorgespanntes Glas nicht als Sicherheitsglas wie ESG verwendet werden. Im Gegensatz zu ESG zerfällt teilvorgespanntes Glas bei Bruch nicht in kleine stumpfkantige Krümel, sondern hat ein ähnliches Bruchbild wie normales Glas. Wobei der Bruch immer von Glaskante zu Glaskante verlaufen muss. Brüche innerhalb der Glasfläche von Bruch zu Bruch sind nicht zulässig.

**Bruchbild teilvorgespanntes Glas**



7.

7.

## Anwendungsgebiete

Teilvorgespanntes Glas kann überall dort eingesetzt werden, wo erhöhte Temperaturbelastungen auftreten und/oder erhöhter mechanischer Widerstand verlangt wird und die Krümelbildung bei Bruch unerwünscht ist. Infolge der Krümelbildung hat ESG die Tendenz, bei Bruch aus der Halterung zu fallen. Teilvorgespanntes Glas wird durch die einfache Bruch-

struktur im Rahmen gehalten, ohne dass Bruchstücke herunterfallen können. Es eignet sich daher für Verglasungen mit erhöhtem Strahlungsabsorptionsgrad im Fassadenbereich. Wobei zu beachten ist, dass die Gläser vierseitig im Rahmen gehalten werden, um ein Herunterfallen von Bruchstücken zu vermeiden.

Tabelle 1 **Eigenschaften von teilvorgespanntem Glas**

	Floatglas	TVG	ESG
Biegefestigkeit $\sigma_B$	45 N/mm <sup>2</sup>	70 N/mm <sup>2</sup>	120 N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{zul.}$ abhängig von der Anwendung	12/18 N/mm <sup>2</sup> *	29 N/mm <sup>2</sup> **	50 N/mm <sup>2</sup>
Temperaturdifferenz-Beständigkeit $\Delta\vartheta$ über die Scheibenfläche	40 K	100 K	200 K
Schneiden	Ja	Nein	Nein
Bruchbild	Radiale Anrisse, große Stücke	Radiale Anrisse, kleine Stücke	Netzartige Risse, kleine Stücke
Spontanbruch möglich	Nein	Nein	Ja

\* 12 N/mm<sup>2</sup> bei Überkopfverglasung bzw. 18 N/mm<sup>2</sup> bei vertikaler Verglasung

\*\* Rechenwert gemäß Zulassung

Teilvorgespanntes Glas kann somit nicht ersatzweise für Einscheibensicherheitsglas verwendet werden.

## 7.5

### Siebdruck auf Glas gibt Ideen Gestalt

Glas in Verbindung mit Farbe und Licht – das heißt glänzende Möglichkeiten und architektonisch reizvolle Lösungen bei der Außen- und Innengestaltung von Gebäuden, Fassaden, Fensterflächen. Siebdruck bietet aber auch die Möglichkeit, willkürliche Formen, die geometrisch nicht definierbar sind, oder Fotos auf Glas zu drucken. Dekore – gezielt angewandt – sind ein wirksames Instru-

ment der Lichtsteuerung, z.B. an Fenstern und Dächern. Dabei spielt die Lichtdurchlässigkeit eine wichtige Rolle. Sie ist abhängig vom Bedruckungsgrad und von der gewählten Farbe. Dunkle Farben lassen weniger Licht durch als helle Farben und je niedriger der Bedruckungsgrad ist, desto höher ist selbstverständlich die Lichtdurchlässigkeit.

### 7.5.1

#### SANCO PRINT auf Einscheibensicherheitsglas SANCO DUR

##### Herstellung

Siebbedrucktes Glas ist ein thermisch vorgespanntes Einscheibensicherheitsglas nach DIN 1249, das beim Vorspannprozess gleichmäßig erhitzt und dann mit Kaltluft abgeschreckt wird. Dieser Prozess schafft einen Spannungsverlauf in der Scheibe, der SANCO DUR widerstandsfähig gegen Stöße, Biegungen und thermische Belastungen macht. Bei gewaltsamer Beschädigung zerfällt

das Glas in kleine Krümel, die mehr oder weniger lose zusammenhängen. Diese Bruchstruktur vermindert ein mögliches Verletzungsrisiko.

Durch den Vorspannprozess wird die Farbe dauerhaft eingebrannt, sie ist dadurch kratzfest und witterungsbeständig. Die Farbe kann aus technischen Gründen nur auf einer Seite aufgebracht werden.

##### Druckfarben / Dekor-Vielfalt

Der Rastersiebdruck ermöglicht fein abgestufte Schattierungen und schafft dadurch vielfältige optische Effekte. Ob strahlendes Weiß, ein zartes Gelb oder ein helles Grau – die Glasdekorfarben sind frei wählbar. Nahezu jeder gewünschte Farbton ist möglich. Sogar mehrfarbige Drucke

sind nebeneinander wie auch übereinander möglich.

Mit SANCO PRINT sind der Kreativität kaum Grenzen gesetzt: Emaillfarben nach RAL, Sonderfarben, zahlreiche Dekore mit geometrisch angeordneten Punkten, Quadraten und Streifen.

**Weiterverarbeitung**

SANCO DUR / SANCO PRINT wird wegen der kratz- und witterungsbeständigen Farbe als Einfachglas angewendet. Eine weitere Verarbeitung zu Verbundsicherheitsglas SANCO SAFE oder zu Isolierglas ist jedoch möglich.

**Anwendung**

Als dekoratives Element	Duschkabinen, Ganzglastüren, Türfüllungen, Trennwände, Treppengeländer, Liftverglasungen, etc.
Als informatives Element	Informations- und Schrifttafeln, Straßenschilder
Als funktionelles Element	Sonnenschutzgläser, Fassadenelemente, Stufenisoliergläser, Structural Glazing, Sonnenschutzlamellen
Als Sicherheitselement	Bedruckte SANCO DUR Gläser können als Sicherheitsglas eingesetzt werden.

7.5.2

**Unterlagen für die Herstellung von SANCO PRINT Siebdruckgläsern**

- Maßstäbliche Reinzeichnung
- Genau vermaßte Zeichnung
- Vorhandene Reprofilme
- Fotografie
- Direkt auf das Glas als Kunstwerk durch den Künstler gezeichnet
- RAL Farbbezeichnung
- Farbmuster

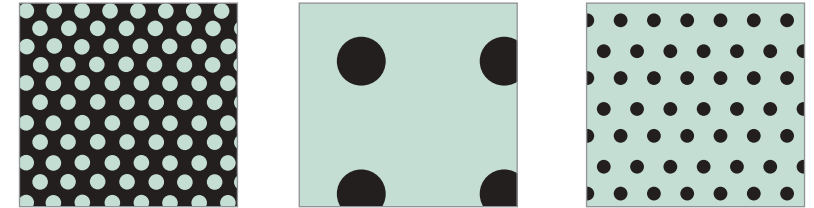
Alle anderen Arbeiten, wie z.B. Film- oder Siebherstellung, werden durch die SANCO PRINT Produktionsstätte erledigt.

7.5.3

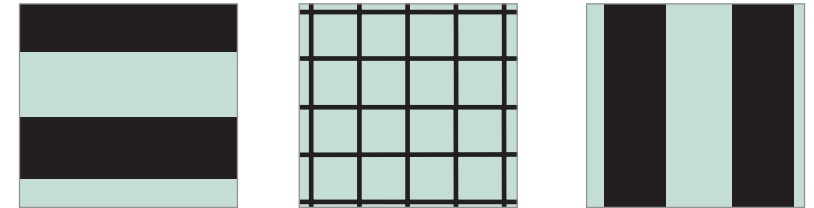
**SANCO PRINT Motive**

**Auszug aus dem Standardprogramm**

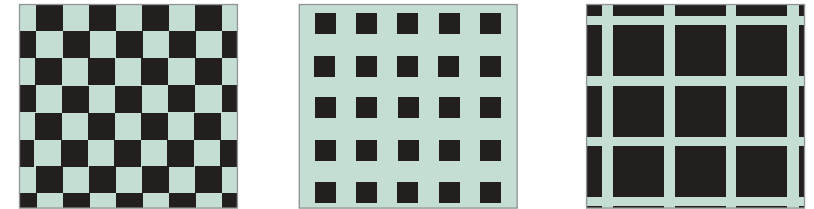
**Beispiele für Punkte-Dekor**



**Beispiele für Lineares Dekor**



**Beispiele für Quadratisches Dekor**



7.



#### 7.5.4 Ätzen mit Siebdruck

Dieses Verfahren funktioniert im Prinzip gleich wie das Siebdruckverfahren mit Farbe. Anstelle der Farbe wird jedoch eine Ätzpaste aufgetragen, welche dann nach einer gewissen Zeit wieder ausgewaschen wird. Diese Technik kann sowohl für 'unge-

härtete' Gläser als auch für solche, die anschließend thermisch vorgespannt werden, angewendet werden. Für die Herstellung des Ätziestes werden die gleichen Vorlagen wie beim 'normalen' Siebdruck benötigt.



#### 7.6 Verbundsicherheitsglas SANCO SAFE (VSG)

##### 7.6.1 Definition

Verbundsicherheitsglas setzt sich zusammen aus zwei oder mehreren Glasscheiben, die mit hochreißfesten, zähelastischen Zwischenschichten

verbunden sind. Die Zwischenschicht aus Polyvinyl-Butyral-Folien (PVB) kann klar, durchscheinend, farbig oder auf Wunsch UV-schützend sein.

##### 7.6.2 Eigenschaften

Im Unterschied zu Einscheibensicherheitsglas (ESG) zerfällt VSG bei Beschädigung nicht in kleine Krümel, sondern behält in der Regel die zuge dachte Schutzwirkung. Bei mechanischer Überbelastung durch Schlag und Stoß bricht zwar das Glas, die Bruchstücke haften jedoch an der

unverletzten PVB-Schicht. Dadurch vermindert sich die Verletzungsgefahr und die verglaste Öffnung bleibt geschlossen. Je nach Art des Angriffs bildet sich lediglich eine Bruchspinne, wobei die Durchsicht weitgehend erhalten bleibt.

Durch Kombination unterschiedlich dicker Gläser und Folienschichten können mit VSG folgende Sicherheitseigenschaften erzielt werden:

- Ab- und durchsturzhemmend
- Durchwurfhemmend
- Durchbruchhemmend (einbruch- und ausbruchhemmend)
- Durchschusshemmend
- Begehbare Gläser

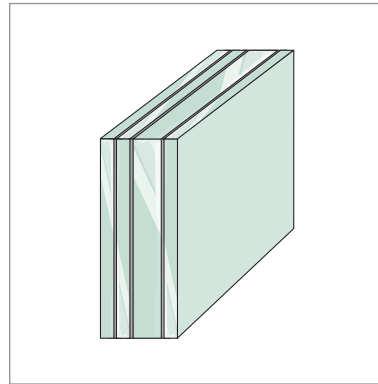
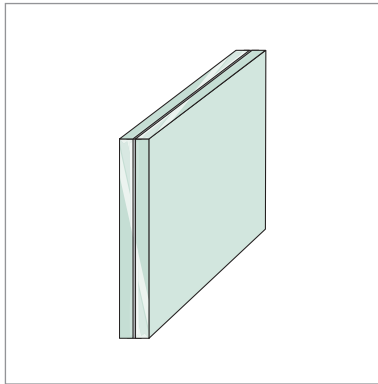
##### Bruchbild VSG nach Kugelfallversuch



### 7.6.3 Aufbau

Der Aufbau der Elemente sowie die Dicke richtet sich nach den Sicherheitsanforderungen, welche an die Verglasung gestellt werden. Durchwurf- und durchbruchhemmende Gläser können mit der Anzahl der Glasschichten und der Dicke der zwischenliegenden PVB-Schichten

den jeweiligen Sicherheitsbedürfnissen angepasst werden. Je mehr Glasschichten und je dicker die PVB-Zwischenschichten, desto höher die Durchbruchhemmung. Die Beschussfestigkeit erhöht sich, je größer die Anzahl der unterschiedlich dicken Glasschichten ist.



### 7.6.4 Herstellung

Nach Reinigung der Scheibenoberflächen werden die Glastafeln und PVB-Folien aufeinandergelegt, erwärmt und durch Walzen zum Vorverbund zusammengepresst. Anschließend gelangen

die Elemente in den Autoklaven, wo sie unter Druck und Hitze dauerhaft miteinander verbunden werden. Im Anschluss an den Verbundprozess kann die Kantenbearbeitung erfolgen.

### 7.6.5 Lichtdurchlässigkeit

Bei Verwendung von klaren Folien und klarem Glas ist die Lichtdurchlässigkeit nicht beeinträchtigt und weist ungefähr die gleichen Werte wie ein Einfachglas gleicher Dicke auf. Bei Verwendung von dicken Folienpaketen kann ein leicht gelbgrüner

Farbton sichtbar sein. Mit der Dicke der VSG-Scheibe nimmt die Eigenfarbe in Form eines Grün-/Gelbstiches materialbedingt zu. Durch Einsatz von eisenoxidarmen Gläsern wird die Eigenfärbung weitgehend vermieden.

### 7.6.6 Materialbeständigkeit

VSG SANCO SAFE ist licht- und alterungsbeständig und weist grundsätzlich die gleichen Eigenschaften auf wie normales Floatglas. Die Ränder

der VSG-Tafeln sind gegen Säure- und Laugeneinwirkung zu schützen, damit die Folie nicht beeinträchtigt wird.

### 7.6.7 Anwendung von Verbundsicherheitsglas SANCO SAFE

#### Schulhäuser und Kindergärten

Raumtrennende Verglasungen und Absturzsicherungen zur Vermeidung von Verletzungen durch Glassplitter.

#### Überkopf- und Dachverglasungen

Überkopfverglasungen im privaten und öffentlichen Bereich. Bei Beschädigungen z.B. durch herabfallende

Gegenstände bleibt die Schutzwirkung dank der splitterbindenden Eigenschaft erhalten.

#### Wohnbauten

Als einfacher Einbruchschutz bei Fenstern, in Kombination mit Isolier-

glas, Türen, Treppengeländer, Trennwände, Balkonverglasungen.

## Geschäftsbauten und öffentlicher Bereich

Als durchwurf- und einbruchhemmende Verglasung bei Fenstern, Türen und Schaufenstern, z.B. bei Banken, EDV-Anlagen, Apotheken und Arztpraxen. Als aus- und durchbruchhemmende Verglasung bei Straf- und Heilanstalten. Durchschusshemmendes Pan-

zerglas SANCO SAFE für Kassenräume und Schalteranlagen bei Banken, Post und ähnliche Anwendungen. Als Verglasung für Tierkäfige oder Zooaquarien. Als Brüstungselemente für Ganzglas-Fassaden, z.B. Structural Glazing.

## Andere Anwendungen

Vitrinen, industrielle und militärische Bereiche, als Explosionsschutzver-

glasung, für Fahrzeuge, Flugzeuge und Schiffe, usw.

## Kombinationen

VSG besitzt die gleiche Temperaturwechselbeständigkeit und in etwa die gleiche Biegezugspannung wie normales Floatglas. Zur Erhöhung dieser Werte kann ESG SANCO DUR zu Verbundsicherheitsglas zusammengebaut werden. VSG zu Isolierglas verarbeitet bringt nicht nur den gewünschten Sicherheitsgrad, sondern

in der Regel eine bessere Schalldämmung. VSG SANCO SAFE kann mit einer SANCO PLUS Wärmedämmbeschichtung oder eine SANCO SUN Sonnenschutzbeschichtung kombiniert werden.

## 7.6.8

## Normen und Richtlinien

### 7.6.8.1

### DIN-Vorschriften für angriffhemmende Verglasungen

Für die Prüfung von Sicherheitsgläsern ist die DIN 52 290 maßgeblich, die gleichzeitig eine Einteilung in vier Widerstandsklassen vornimmt. Einbruchhemmende Bauteile wie Fenster und Türen werden nach DIN 18 054 bzw. 18 103 geprüft und in mehrere Widerstandsklassen eingestuft. Hierfür wird das komplette System, d.h. die Verglasung und der Rahmen, geprüft. Voraussetzung für eine Systemprüfung ist demnach, dass die Verglasung den unten angegebenen Anforderungen nach DIN 52 290 entspricht.

Die Anforderungen der VdS-Richtlinien 2163 an einbruchhemmende Verglasungen orientiert sich im wesentlichen an DIN 52 290, Teil 3 und Teil 4. Neben der Norm DIN 52 290 und den VdS-Richtlinien gelten seit dem Jahr 2000 die neuen europäischen Normen für angriffhemmende Verglasungen. Die DIN EN 356 bezieht sich auf durchwurf- bzw. durchbruchhemmende Verglasungen, die DIN EN 1063 auf durchschusshemmende Verglasungen.

	DIN 52 290	VdS	DIN EN 356	DIN EN 1063
Durchwurfhemmend	–	–	P1A	–
	A1	–	P2A	–
	A2	–	P3A	–
	A3	EH01	P4A	–
	–	–	P5A	–
	–	EH02	–	–
Durchbruchhemmend	B1	–	P6B	–
	B2	–	P7B	–
	B3	–	P8B	–
	–	EH1		–
	–	EH2		–
	–	EH3		–
Durchschusshemmend	–	–	–	BR1
	C1	–	–	BR2
	C2	–	–	BR3
	C3	–	–	BR4
	–	–	–	BR5
	C4	–	–	BR6
	C5	–	–	BR7
	–	–	–	SG1
	–	–	SG2	
Sprengwirkungshemmend	D1	–	–	–
	D2	–	–	–
	D3	–	–	–

7.6.9 Prüfungen

7.6.9.1 Auszug aus DIN 52 290 Teil 1

	<b>Angriffshemmende Verglasungen</b> Begriffe	<b>DIN 52 290</b> Teil 1
<p><b>1. Anwendungsbereich</b> Angriffshemmende Verglasungen finden im öffentlichen, gewerblichen und privaten Bereich Verwendung, wobei der Anwender je nach angestrebter Schutzwirkung die Art der angriffshemmenden Verglasung und ihre Widerstandsklasse bestimmt.</p> <p><b>3. Begriffe</b> <b>3.1 Angriffshemmende Verglasung</b> Angriffshemmende Verglasung ist ein Erzeugnis auf Glas- und/oder Kunststoffbasis in ein- oder mehrschichtigem Aufbau mit über der gesamten Fläche einheitlichem Querschnitt der angriffshemmenden Schicht(en). Die angriffshemmende Verglasung ist in der Regel durchsichtig oder lichtdurchlässig und setzt einer gewaltsamen Einwirkung einen bestimmten Widerstand entgegen. (Siehe auch Absatz 4 der Erläuterungen).</p> <p><b>3.1.1 Durchwurfhemmende Verglasung</b> Eine Verglasung ist durchwurfhemmend, wenn sie das Durchdringen von geworfenen oder geschleuderten Gegenständen behindert (Prüfung nach DIN 52 290, Teil 4) Kennbuchstabe: A</p> <p><b>3.1.2 Durchbruchhemmende Verglasung</b> Eine Verglasung durchbruchhemmend, d.h. ein- und ausbruchhemmend, wenn sie das Herstellen einer Öffnung zeitlich verzögert (Prüfung nach DIN 52 290, Teil 3) Kennbuchstabe: B</p> <p><b>3.1.3 Durchschußhemmende Verglasung</b> Eine Verglasung ist durchschußhemmend, wenn sie das Durchdringen von Geschossen behindert (Prüfung nach DIN 52 290, Teil 2) Kennbuchstabe: C</p> <p><b>3.1.4 Sprengwirkungshemmende Verglasung</b> Eine Verglasung ist sprengwirkungshemmend, wenn sie dem Druck und Impuls einer bestimmten Stoßwelle widersteht (Prüfung nach DIN 52 290, Teil 5). Kennbuchstabe: D</p>	<p><b>3.2 Verglasungstyp</b> Ein bestimmter Aufbau einer angriffshemmenden Verglasung wird Verglasungstyp genannt. Ein Verglasungstyp im Sinne dieser Norm bleibt grundsätzlich erhalten wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ einzelne Schichten gegen andersfarbige ausgetauscht und/oder</li> <li>▪ auf der Angriffsseite und/oder Rückseite zusätzliche Schichten mit oder ohne Zwischenraum vorgesetzt oder aufgebracht und/oder</li> <li>▪ Zusatzausrüstungen wie Alarmdrähte, Heizdrähte, Oberflächenbeschichtungen (teilweise oder ganzflächig) und Bedruckung, die den Widerstandswert nicht verringern, vorgenommen werden.</li> </ul> <p>Ein Verglasungstyp im Sinne dieser Norm bleibt nicht erhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bei durchschußhemmenden Verglasungen der Widerstandsklassen C1-SF bis C5-SF nach DIN 52 290, Teil 2, wenn auf der Rückseite zusätzliche Schichten mit oder ohne Zwischenraum vorgesetzt oder aufgebracht werden;</li> <li>▪ bei sprengwirkungshemmenden Verglasungen der Widerstandsklassen D1 bis D3 nach DIN 52 290, Teil 5, wenn auf der Angriffsseite zusätzliche Schichten mit Zwischenraum vorgesetzt und/oder auf der Rückseite zusätzliche Schichten mit oder ohne Zwischenraum vorgesetzt oder aufgebracht werden.</li> </ul> <p><b>3.3 Widerstandsklassen</b> Widerstandsklassen sind Klassifizierungen der Widerstandsfähigkeit einer Verglasung gegen eine gewaltsame Einwirkung. Anmerkung: Widerstandsklassen für die verschiedenen Arten der angriffshemmenden Verglasungen sind in den Prüfnormen DIN 52 290 Teil 2 bis Teil 5 festgelegt.</p>	

7.6.9.2

Auszug aus DIN 52 290 Teil 2

	<b>Angriffshemmende Verglasungen</b> Prüfung auf durchschußhemmende Eigenschaft und Klasseneinteilung	<b>DIN 52 290</b> Teil 2																																						
<p><b>1. Anwendungsbereich und Zweck</b> Das Verfahren nach dieser Norm dient zur Prüfung der durchschußhemmenden Eigenschaft von durchschußhemmenden Verglasungen und zur Einteilung der Verglasungen in Widerstandsklassen gegen Durchschuß.</p> <p><b>2. Begriffe</b> Nach DIN 52 290, Teil 1</p> <p><b>3. Kurzbeschreibung des Verfahrens</b> Proben werden unter definierten Bedingungen beschossen. Anschließend werden sie auf</p>	<p>Durchschuß und, sofern kein Durchschuß vorliegt, auf Splitterabgang untersucht. Aufgrund des Prüfergebnisses wird die Widerstandsklasse eines Verglasungstyps gegen Durchschuß festgelegt.</p> <p><b>4. Bezeichnung</b></p> <p style="text-align: center;">Prüfung    DIN 52 290    -    C    ...</p> <p>Benennung    └──┬──┘</p> <p>DIN-Hauptnummer    └──┬──┘</p> <p>Kennbuchstabe für Durchschußhemmung    └──┬──┘</p> <p>Kennzahl für Beanspruchungsart nach Tabelle 1    └──┬──┘</p>																																							
<p><b>Tabelle 1 Prüfbedingungen</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Kennzahl für Beanspruchungsart</th> <th rowspan="2">Kaliber</th> <th rowspan="2">Geschoßart*</th> <th colspan="2">Geschoß</th> <th rowspan="2">Schußentfernung m</th> </tr> <tr> <th>Masse des Geschosses g</th> <th>v<sub>2,5</sub> m/s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>9 mm x 19</td> <td>VMR/Wk</td> <td>8,00 ± 0,10</td> <td>355 bis 365</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>357 Magnum</td> <td>VMKS/Wk</td> <td>10,25 ± 0,10</td> <td>415 bis 425</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>44 Magnum</td> <td>VMF/Wk</td> <td>15,55 ± 0,10</td> <td>435 bis 445</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>7,62 mm x 51</td> <td>VMS/Wk</td> <td>9,45 ± 0,10</td> <td>785 bis 795</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>7,62 mm x 51</td> <td>VMS/Hk</td> <td>9,75 ± 0,10</td> <td>800 bis 810</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table> <p>* VMR/Wk: Vollmantel-Rundkopfgeschoß mit Weichkern            VMF/Wk: Vollmantel-Flachkopfgeschoß mit Weichkern            VMKS/Wk: Vollmantel-Kegespitzkopfgeschoß mit Weichkern            VMS/Wk: Vollmantel-Spitzkopfgeschoß mit Weichkern            VMS/Hk: Vollmantel-Spitzkopfgeschoß mit Hartkern</p>			Kennzahl für Beanspruchungsart	Kaliber	Geschoßart*	Geschoß		Schußentfernung m	Masse des Geschosses g	v <sub>2,5</sub> m/s	1	9 mm x 19	VMR/Wk	8,00 ± 0,10	355 bis 365	3	2	357 Magnum	VMKS/Wk	10,25 ± 0,10	415 bis 425	3	3	44 Magnum	VMF/Wk	15,55 ± 0,10	435 bis 445	3	4	7,62 mm x 51	VMS/Wk	9,45 ± 0,10	785 bis 795	10	5	7,62 mm x 51	VMS/Hk	9,75 ± 0,10	800 bis 810	25
Kennzahl für Beanspruchungsart	Kaliber	Geschoßart*				Geschoß			Schußentfernung m																															
			Masse des Geschosses g	v <sub>2,5</sub> m/s																																				
1	9 mm x 19	VMR/Wk	8,00 ± 0,10	355 bis 365	3																																			
2	357 Magnum	VMKS/Wk	10,25 ± 0,10	415 bis 425	3																																			
3	44 Magnum	VMF/Wk	15,55 ± 0,10	435 bis 445	3																																			
4	7,62 mm x 51	VMS/Wk	9,45 ± 0,10	785 bis 795	10																																			
5	7,62 mm x 51	VMS/Hk	9,75 ± 0,10	800 bis 810	25																																			
<p><b>Tabelle 2 Einteilung von angriffshemmenden Verglasungen in Widerstandsklassen gegen Durchschuß</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Kennzahl für Beanspruchungsart</th> <th colspan="2">Widerstandsklasse gegen Durchschuß</th> </tr> <tr> <th>kein Durchschuß splitterfrei</th> <th>kein Durchschuß Splitterabgang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>C1 - SF</td> <td>C1 - SA</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>C2 - SF</td> <td>C2 - SA</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>C3 - SF</td> <td>C3 - SA</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>C4 - SF</td> <td>C4 - SA</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>C5 - SF</td> <td>C5 - SA</td> </tr> </tbody> </table>			Kennzahl für Beanspruchungsart	Widerstandsklasse gegen Durchschuß		kein Durchschuß splitterfrei	kein Durchschuß Splitterabgang	1	C1 - SF	C1 - SA	2	C2 - SF	C2 - SA	3	C3 - SF	C3 - SA	4	C4 - SF	C4 - SA	5	C5 - SF	C5 - SA																		
Kennzahl für Beanspruchungsart	Widerstandsklasse gegen Durchschuß																																							
	kein Durchschuß splitterfrei	kein Durchschuß Splitterabgang																																						
1	C1 - SF	C1 - SA																																						
2	C2 - SF	C2 - SA																																						
3	C3 - SF	C3 - SA																																						
4	C4 - SF	C4 - SA																																						
5	C5 - SF	C5 - SA																																						

7.6.9.3 Auszug aus DIN 52 290 Teil 3

7.6.9.4 Auszug aus DIN 52 290 Teil 4

	<b>Angriffshemmende Verglasungen</b> <i>Prüfung auf durchbruchhemmende Eigenschaft gegen Angriff mit schneidfähigem Schlagwerkzeug und Klassenteilung</i>	<b>DIN 52 290</b> Teil 3																																			
<p><b>1. Zweck und Anwendungsbereich</b> Das Verfahren nach dieser Norm dient zur Prüfung der durchbruchhemmenden Eigenschaft von durchbruchhemmenden Verglasungen gegen Angriff mit schneidfähigem Schlagwerkzeug und zur Einteilung der Verglasungen in Widerstandsklassen gegen Durchbruch. <i>Anmerkung:</i> Verglasungen, deren durchbruchhemmende Eigenschaft unterhalb der Widerstandsklasse B1 nach dieser Norm liegt, können nach DIN 52 290 Teil 4 geprüft und klassifiziert werden. Das Verfahren ist nur bestimmt für die Prüfung von durchbruchhemmenden Verglasungen, die über die ganze Fläche identische Querschnittsverhältnisse haben.</p> <p><b>2. Begriffe</b> Nach DIN 52 290, Teil 1</p> <p><b>3. Kurzbeschreibung des Verfahrens</b> Proben werden unter definierten Bedingungen mittels einer Einrichtung zur Simulation der Beanspruchung durch eine handgeführte Axt geprüft. Dabei wird die Mindestzahl von Axtschlägen, die für einen definierten Durchbruch erforderlich ist, ermittelt.</p>																																					
<p style="text-align: right;"><i>Bild 1. Einrichtung zur Prüfung der durchbruchhemmenden Eigenschaft von durchbruchhemmenden Verglasungen (Prinzipische Skizze für ein Ausführungsbeispiel)</i></p>																																					
<p><b>Tabelle 1 Prüfbedingungen</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Kennzahl für Beanspruchungsart</th> <th colspan="5">Simulation der Beanspruchung durch eine handgeführte Axt DIN 7294 - B2 - A</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Lockerungsschläge</th> <th colspan="2">Trennschläge</th> <th rowspan="2">Axtschläge</th> </tr> <tr> <td></td> <th>Auftreffgeschwindigkeit der Axt <math>v_{\text{Auftreff}}</math> m/s</th> <th>Auftreffenergie der Axt <math>E_{\text{Auftreff}}</math> Nm</th> <th>Auftreffgeschwindigkeit der Axt <math>v_{\text{Auftreff}}</math> m/s</th> <th>Auftreffenergie der Axt <math>E_{\text{Auftreff}}</math> Nm</th> <td></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td><math>\pm 0,3</math></td> <td><math>\pm 15</math></td> <td><math>\pm 0,3</math></td> <td><math>\pm 15</math></td> <td>mindestens 30 bis 50</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>12,5</td> <td>350</td> <td>11,0</td> <td>300</td> <td>über 50 bis 70</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12,5</td> <td>350</td> <td>11,0</td> <td>300</td> <td>über 70</td> </tr> </tbody> </table>			Kennzahl für Beanspruchungsart	Simulation der Beanspruchung durch eine handgeführte Axt DIN 7294 - B2 - A					Lockerungsschläge		Trennschläge		Axtschläge		Auftreffgeschwindigkeit der Axt $v_{\text{Auftreff}}$ m/s	Auftreffenergie der Axt $E_{\text{Auftreff}}$ Nm	Auftreffgeschwindigkeit der Axt $v_{\text{Auftreff}}$ m/s	Auftreffenergie der Axt $E_{\text{Auftreff}}$ Nm		1	$\pm 0,3$	$\pm 15$	$\pm 0,3$	$\pm 15$	mindestens 30 bis 50	2	12,5	350	11,0	300	über 50 bis 70	3	12,5	350	11,0	300	über 70
Kennzahl für Beanspruchungsart	Simulation der Beanspruchung durch eine handgeführte Axt DIN 7294 - B2 - A																																				
	Lockerungsschläge		Trennschläge		Axtschläge																																
	Auftreffgeschwindigkeit der Axt $v_{\text{Auftreff}}$ m/s	Auftreffenergie der Axt $E_{\text{Auftreff}}$ Nm	Auftreffgeschwindigkeit der Axt $v_{\text{Auftreff}}$ m/s	Auftreffenergie der Axt $E_{\text{Auftreff}}$ Nm																																	
1	$\pm 0,3$	$\pm 15$	$\pm 0,3$	$\pm 15$	mindestens 30 bis 50																																
2	12,5	350	11,0	300	über 50 bis 70																																
3	12,5	350	11,0	300	über 70																																

	<b>Angriffshemmende Verglasungen</b> <i>Prüfung auf durchwurfhemmende Eigenschaft und Klasseneinteilung</i>	<b>DIN 52 290</b> Teil 4								
<p><b>1. Anwendungsbereich und Zweck</b> Das Verfahren nach dieser Norm dient zur Prüfung der durchwurfhemmenden Eigenschaft von durchwurfhemmenden Verglasungen und zur Einteilung der Verglasungen in Widerstandsklassen gegen Durchwurf. <i>Anmerkung:</i> Durchwurfhemmende Verglasungen haben auch durchbruchhemmende Eigenschaften; solche Verglasungen liegen jedoch unterhalb der Widerstandsklasse B1 nach DIN 52 290, Teil 3.</p> <p><b>2. Begriffe</b> Nach DIN 52 290, Teil 1</p> <p><b>3. Kurzbeschreibung des Verfahrens</b> Proben werden unter definierten Bedingungen geprüft. Dabei wird ermittelt, ob eine Kugel von <math>\approx 4110</math> g (Fallkörper) bei drei aufeinanderfolgenden Versuchen jeweils nach dem Auftreffen eine Probe durchdringt. Aufgrund des Prüfergebnisses wird die Widerstandsklasse eines Verglasungstyps gegen Durchwurf festgelegt.</p> <p><b>5. Geräte und Prüfmittel</b> <b>5.1 Fallkörper</b> Kugel nach DIN 5401 von 100 mm Nenn-Durchmesser (Masse <math>\approx 4110</math> g) der Klasse VI oder besser.</p>										
<p><b>Tabelle 1 Fallhöhen</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Kennzahl für Beanspruchungsart</th> <th>Fallhöhe mm <math>\pm 50</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3500</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6500</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>9500</td> </tr> </tbody> </table>			Kennzahl für Beanspruchungsart	Fallhöhe mm $\pm 50$	1	3500	2	6500	3	9500
Kennzahl für Beanspruchungsart	Fallhöhe mm $\pm 50$									
1	3500									
2	6500									
3	9500									

7.6.9.5 Auszug aus DIN 52 290 Teil 5

<b>Angriffshemmende Verglasungen</b> Prüfung auf sprengwirkungshemmende Eigenschaft und Klasseneinteilung	<b>DIN 52 290</b> Teil 5
--	-----------------------------

**1. Anwendungsbereich und Zweck**  
 Das Verfahren nach dieser Norm dient zur Prüfung der sprengwirkungshemmenden Eigenschaft von sprengwirkungshemmenden Verglasungen und zur Einteilung der Verglasungen in Widerstandsklassen gegen Sprengwirkung.  
 Das Verfahren ist nur bestimmt für die Prüfung von sprengwirkungshemmenden Verglasungen, denen die Widerstandsklasse A3 nach DIN 52 290, Teil 4 oder eine Widerstandsklasse B oder C nach DIN 52 290, Teil 3 bzw. DIN 52 290, Teil 2 bereits zugeordnet ist.  
 Die einem Verglasungstyp zugeordnete Widerstandsklasse gegen Sprengwirkung gilt nur für diesen Verglasungstyp mit der Fläche von 1,00 m<sup>2</sup> oder geringer.

**2. Begriffe**  
 Nach DIN 52 290, Teil 1

**3. Kurzbeschreibung des Verfahrens**  
 Proben werden unter definierten Bedingungen geprüft. Dabei wird ermittelt, welchem positiven Maximaldruck einer reflektierten Stoßwelle über eine bestimmte Dauer (Impuls) ein Verglasungstyp standhält.  
 Aufgrund des Prüfergebnisses wird die Widerstandsklasse eines Verglasungstyps gegen Sprengwirkung festgelegt.

**6. Proben**  
**6.1 Art, Maße und Kennzeichnung der Proben**  
 Die Proben müssen in Werkstoff und Aufbau dem zu prüfenden Verglasungstyp entsprechen.  
 Probenlänge: (1100 ± 5) mm  
 Probenbreite: ( 900 ± 5) mm  
 Die Angriffsseite jeder Probe ist zu kennzeichnen.

**Tabelle 1 Prüfbedingungen**

Kennzahl für Beanspruchungsart	Darstellung der Wirkung einer kugelförmigen splitterfreien TNT-äquivalenten Sprengladung (in entsprechender Entfernung gezündet)	
	positiver Maximaldruck p <sub>r</sub> der reflektierten Stoßwelle bar ± 5 %	Dauer t <sub>0</sub> der positiven Druckphase ms mindestens
1	0,5	12
2	1,0	10
3	2,0	8

7.6.9.6 Auszug aus DIN EN 356

DEUTSCHE NORM		Februar 2000
Sicherheitsscheibverglasung Multiweiliger und Kassettenverglasung des Widerstandes gegen einseitigen Angriff Deutsche Fassung EN 356:1999		<b>DIN</b> <b>EN 356</b>

ISO 10000:1999  
 Glasverglasung Safety glazing testing and classification of resistance against mechanical attack German version: February 1999  
 Verre dans la construction - Verre de sécurité - Multi-couche et à double isolation - Résistance à l'attaque - Version allemande: EN 356:1999

EN 356:1999  
 DIN 52290-3:1984-06 und  
 DIN 52290-4:1995-11  
 mit DIN EN 356:1999  
 DIN 52290-1:1995-11

**Die Europäische Norm EN 356:1999 hat den Status einer Deutschen Norm.**

**Nationales Vorwort**  
 Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss RMP für Prüfung von Sicherheits-Scheibverglasungen.  
 Diese Europäische Norm beschreibt die Verfahren für die Prüfung von angiffshemmenden Verglasungen für das Bewerten auf Dauerhaftigkeit entsprechend DIN 52290-4:1995-11 und auf Dauerhaftigkeit entsprechend DIN 52290-3:1984-06 und berücksichtigt auch die entsprechenden in DIN 52290-1:1995-11 enthaltenen Begriffe. Hinsichtlich der sonstigen angiffshemmenden Widerstandsklassen (A3, B, C) sowie Prüfverfahren sind die Standards EN 356-1 und EN 356-2 zu berücksichtigen. Die Abweichungen von angiffshemmenden Verglasungen sind im Europäischen Standard nach DIN 52290-3:1984-06 und DIN 52290-4:1995-11 gegenüber EN 356:1999 festgelegt und gekennzeichnet.

Widerstandsklasse nach EN 356	Bezeichnung nach DIN 52290-4:1995-11 Widerstandsklasse gegen Druck	Bezeichnung nach DIN 52290-3:1984-06 Widerstandsklasse gegen Ausbruch
A1A	A1	
A2A	A2	
A3A	A3	
B3A		B3
B3B		B3
B3C		B3
B3D		B3

Die in der Tabelle mit "A1 bis A3" bezeichneten Widerstandsklassen sind die entsprechenden Deutschen Normen in DIN EN 356.  
 ISO 48 siehe E DIN ISO 48  
 ISO 5208 siehe DIN EN ISO 5208-1

Umgebungsteile 2 und 3 Seite 13

Kartensymbol-Materialprüfung (MPT) in EN 356 ist als zusätzlicher Normungsgegenstand  
 Normenreferenz EN 356-1 bis EN 356-4  
 Normenreferenz EN 356-1 bis EN 356-4

Rechtlich: DIN EN 356:2000-02  
 Copyright: © 2000 Deutscher Normenausschuss (DIN)

## 7.6.10 Klasseneinteilung

### Fallprüfung

Die angriffhemmende Verglasung muss, wenn alle drei Probekörper widerstanden haben, der Widerstandsklasse zugeordnet werden, die der

Fallhöhe und der Anzahl der Fehlversuche entspricht. In Tabelle 2 sind die Kurzschreibweisen für die Widerstandsklassen aufgeführt.

### Fallprüfung mit hartem Körper

Der Fallkörper (harter Körper) muss eine Kugel aus Stahl mit einem Durchmesser von 100 +/- 0,2 mm und einer Masse von 4,11 +/- 0,06 kg

sein. Die Kugel muss aus poliertem Stahl mit einer Rockwell-C-Härte nach ISO 6508-1 von 60 HRC bis 65 HRC bestehen.

### Falleinrichtung

Die Einrichtung zum Halten des Fallkörpers muss das Einstellen der geforderten Fallhöhe innerhalb der festgelegten Toleranz (siehe Tabelle 1) erlauben. Die Einrichtung zum Halten des Fallkörpers und der Mechanismus

zum Auslösen des Fallkörpers darf dem Fallkörper keinen Impuls oder Drehimpuls geben, so dass der Fallkörper nur durch die Schwerkraft beschleunigt wird und senkrecht fällt.

Tabelle 1 **Fallhöhen**

Widerstandsklasse	Fallhöhe in mm
P1A	1500 +/- 50
P2A	3000 +/- 50
P3A	6000 +/- 50
P4A	9000 +/- 50
P5A	9000 +/- 50

## Prüfung mit der Axt

Die angriffhemmende Verglasung muss, in Abhängigkeit von der Mindestanzahl von Hammer- und Axtschlägen, der einer der drei Probekörper einer Probe widerstanden hat,

der entsprechenden Widerstandsklasse zugeordnet werden. In Tabelle 2 sind die Kurzschreibweisen für die Widerstandsklassen aufgeführt.

Tabelle 2 **Klasseneinteilungstabelle für den Widerstand angriffhemmender Verglasungen**

Widerstandsklasse	Fallhöhe in mm	Gesamtanzahl an Schlägen	Kurzschreibweise für die Widerstandsklasse
P1A	1500	3 in einem Dreieck	EN 356 P1A
P2A	3000	3 in einem Dreieck	EN 356 P2A
P3A	6000	3 in einem Dreieck	EN 356 P3A
P4A	9000	3 in einem Dreieck	EN 356 P4A
P5A	9000	3x3 in einem Dreieck	EN 356 P5A
P6B	–	30 bis 50	EN 356 P6B
P7B	–	51 bis 70	EN 356 P7B
P8B	–	über 70	EN 356 P8B

7.6.11 Auszug aus DIN EN 1063

DEUTSCHE NORM Januar 2000

Sicherheitssonderverglasung  
Fallsicher und Versprengbleibe für den Widerstand gegen Beschuß  
Deutsche Fassung EN 1063 : 1999

DIN  
EN 1063

ICS 13.310.01.300.20 Ersatz für  
DIN 52290-2 : 1988-11 und  
ISO 15022 für  
DIN 52290-1 : 1988-11

Glass in building - Security glazing - Testing and classification  
of resistance against bullet attack, German version EN 1063 : 1999

Vente dans la construction - Verre de sécurité - Mise à l'épreuve et  
classification de la résistance à l'attaque par balle

Versorgungskategorie EN 1063 : 1999

**Die Europäische Norm EN 1063 : 1999 hat den Status einer Deutschen Norm.**

**Nationales Vorwort**

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuß NMP 365 "Prüfung von Sicherheits-Sonderverglasungen".

Die Europäische Norm beschreibt das Verfahren für die Prüfung von angriffsthemmenden Verglasungen für das Baugesamte zur Fire Durchschußhemmung entsprechend DIN 52290-2 : 1999-11 und berücksichtigt auch die entsprechenden in DIN 52290-1 : 1988-11 enthaltenen Regeln/Vorgaben für Einlegeverglasungen. Das Prinzip der Prüfverfahren ist nicht geändert worden. In der folgenden Tabelle sind die Widerstandsklassen von durchschußhemmenden Verglasungen nach der Europäischen Norm und nach DIN 52290-2 : 1999-11 gegenübergestellt. Die Widerstandsklassen sind jedoch nur bedingt vergleichbar.

Widerstandsklasse nach EN 1063	Widerstandsklasse nach DIN 52290-2 : 1999-11
DR 1 - NS	-
BR 1 - S	-
BR 2 - NS	C 1 - SF
BR 2 - S	C 1 - SA
BR 3 - NS	C 2 - SF
BR 3 - S	C 2 - SA
BR 4 - NS	C 3 - SF
BR 4 - S	C 3 - SA
BR 5 - NS	-
BR 5 - S	-
BR 6 - NS	C 4 - SF
BR 6 - S	C 4 - SA
BR 7 - NS	C 5 - SF
BR 7 - S	C 5 - SA
SG 1	-
SG 2	-

*1) Feuerwiderstand*

Fortsetzung Seite 2  
und 7 Seiten Fb

Normenausschuß Maschinenprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
Normenausschuß Baugesamte (NABau) im DIN  
Normenausschuß Kunststoff (FNK) im DIN

Ref. Nr. **DIN EN 1063 : 2000-01**  
Preis: 36,- € (inkl. MwSt.)

Auszug aus DIN EN 1063

Serie 4  
EN 1063 : 1999

**4 Einteilung in Widerstandsklassen gegen Durchschuß und Prüfbedingungen**

Die durchschußhemmende Verglasung, für bestimmte Angriffsbearbeitungen bestimmt, muß nach Tabelle 1 in BR 1, BR 2, BR 3, BR 4, BR 5, BR 6, BR 7 und/oder nach Tabelle 2 als SG 1 und SG 2 klassifiziert werden.

**Tabelle 1: Klasseneinteilung und Prüfbedingungen für die Prüfung durchschußhemmender Verglasungen: Faustfeuerwaffen und Büchsen**

Klasse	Art der Waffe	Kaliber	An	Masse g	Anzuwendende Prüfbedingungen			
					Schußent- fernung m	Aufschuß- geschwin- digkeit m/s	Anzahl Treffere	Treffer- abstand mm
DR 1	Büchse	12,7 LR	LRV	20 ± 0,1	10,00 ± 0,5	300 ± 10	3	120 ± 10
BR 2	Faustfeuerwaffe	9 mm Luger	F1, DR SC	8,0 ± 0,1	5,00 ± 0,5	400 ± 10	3	120 ± 10
BR 3	Faustfeuerwaffe	12,7 Magnum	FJ, DR SC	10,2 ± 0,1	5,00 ± 0,5	400 ± 10	3	120 ± 10
BR 4	Faustfeuerwaffe	9,3 mm Magnum	F1, DR SC	15,6 ± 0,1	5,00 ± 0,5	440 ± 10	3	120 ± 10
BR 5	Büchse	5,56 × 45	FJ, BR STP1	4,6 ± 0,1	10,00 ± 0,5	500 ± 10	3	120 ± 10
BR 6	Büchse	7,62 × 51	F1, BR SC	9,1 ± 0,1	10,00 ± 0,5	830 ± 10	3	120 ± 10
BR 7	Büchse	7,62 × 51**	F1, BR HC*	9,1 ± 0,1	10,00 ± 0,5	830 ± 10	3	120 ± 10

\* Nach Walimann-Gesch. (Jäger)  
 \*\* Tornjak Walimann-Gesch. (Jäger)  
 - Datalänge 178 mm × 10 mm  
 - Datalänge 254 mm × 10 mm  
 L = Holz  
 DR = Kopfpatronegesch. (Jäger)  
 FJ = Walimann-Gesch. (Jäger)  
 LR = Hochpatronegesch.  
 DR1 = Stief-Hotchem. Klasse 37 g × 0,1 g; Hotchem. größer als SG1/DR1  
 FJ = Stiefpatronegesch.  
 DR = Hotchem. Gesch.  
 HC = Hotchem. (Höle)  
 SC = Hotchem. (Höle) mit Selbstheilender (Typ F5104)

**Tabelle 2: Klasseneinteilung und Prüfbedingungen für die Prüfung durchschußbleibender Verglasungen: Schrotflinten**

Klasse	Art der Waffe	Kaliber	An	Masse g	Anzuwendende Prüfbedingungen			
					Schußent- fernung m	Aufschuß- geschwin- digkeit m/s	Anzahl Treffere	Treffer- abstand mm
SG 1	Flinte	Kaliber 12/70	alle Intenlauf- gesch.†	31,0 ± 0,5	10,00 ± 0,5	400 ± 20	1	-
SG 2	Flinte	Kaliber 12/70	alle Intenlauf- gesch.†	31,0 ± 0,5	10,00 ± 0,5	400 ± 20	3	120 ± 10

† Querziele



## 7.7 Alarmglas SANCO ALARM

Einbruchdelikte nehmen unvermindert zu. Fast die Hälfte aller Einbrüche erfolgt über das Fenster. Neben dem Verlust von persönlichem Eigentum kommt es vielfach noch zu Sachbeschädigung und Vandalismus. Sich wirksam schützen ist keine aufwändige Sache mehr. SANCO ALARM Gläser bieten vollflächigen Schutz ohne störende Drähte im Sichtbereich. Beim geringsten Ein-

griff wird der Alarm ausgelöst. In Kombination mit einem durchbruchhemmenden Verbundsicherheitsglas kann der Überwindungszeitraum so verzögert werden, dass SANCO ALARM zu einem fast unüberwindlichen Hindernis für ungebetene Gäste wird. SANCO ALARM lässt sich problemlos in moderne SANCO Isoliergläser einbauen.

### 7.7.1 Funktion SANCO ALARM

SANCO ALARM besteht aus einem Einscheibensicherheitsglas mit einer elektrisch leitenden Schleife, die an die Alarmanlage angeschlossen wird. Erfolgt ein Angriff auf die Verglasung, so wird diese zerstört. Das Glas

bricht auf der ganzen Fläche in kleine Krümel. Dadurch wird die Leiter- schleife unterbrochen und der Alarm ausgelöst. Ein 'Überlisten' von SANCO ALARM ist nicht möglich.

### 7.7.2 Vorzüge von SANCO ALARM

Keine optische Beeinträchtigung und Sichtminderung durch Drahteinlage. Vollflächiger Schutz mit unbedingter Alarmauslösung, auch bei geringsten Eingriffen. Vielseitige Kombinationsmöglichkeiten im Isolierglas. Keine ungewollte Unterbrechung des Stromkreises (Fehlalarm) durch die einfache Leiterschleife.

Gleicher elektrischer Widerstand jeder Scheibe, unabhängig von ihrem Flächeninhalt, also vereinfachte Auslegung der Alarmanlage.

Zusätzliche höhere Schlag- und Stoßfestigkeit des SANCO ALARM Einscheibensicherheitsglases, also erhöhter Schutz gegen Stein- und Ballwurf. Höhere Temperaturbelastbarkeit. Deutliche Markierung durch Schriftzug.

## SANCO SAFE Widerstandsklassen

Widerstandsklasse	Aufbau	Scheibendicke	Gewicht	U <sub>g</sub> -Wert DIN EN 673	
				SANCO PLUS VN	SANCO PLUS VE
		mm (ca.)	kg/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K
<b>Durchwurfhemmend nach DIN 52 290 Teil 4</b>					
SANCO SAFE A1	4 - 12 - 9 A1	25	33	1,3	1,2
SANCO SAFE A2	4 - 12 - 9 A2	25	33	1,3	1,2
SANCO SAFE A3	4 - 12 - 10 A3	26	33	1,3	1,2
<b>Durchbruchhemmend nach DIN 52 290 Teil 3</b>					
SANCO SAFE B1	4 - 12 - 19 B1	35	58	1,3	1,2
SANCO SAFE B1	VSG-Kombination 8 mm SZR	27	45	1,7	1,7
SANCO SAFE B2	6 - 12 - 26 B2	44	79	1,3	1,2
SANCO SAFE B2	VSG-Kombination 12 mm SZR	35	52	1,3	1,2
SANCO SAFE B3	4 - 12 - 24 B3	40	63	1,3	1,2
SANCO SAFE B3	6 - 12 - 34 B3	52	96	1,3	1,2
<b>Durchbruchhemmend nach VDS</b>					
SANCO SAFE EH 01	4 - 12 - 10 EH 01	26	34	1,3	1,2
SANCO SAFE EH 02 DH 4) Iso	4 - 12 - 11 EH 02	27	35	1,3	1,2
SANCO SAFE EH 1 - Isolierglas (B1)	4 - 12 - 20 EH 1	36	56	1,3	1,2
SANCO SAFE EH 2 - Isolierglas (B2)	4 - 12 - 24 EH 2	40	63	1,3	1,2
SANCO SAFE EH 3 - Isolierglas (B3)	6 - 12 - 41 EH 3	59	112	1,3	1,2
<b>Durchschusshemmend nach DIN 52 290 Teil 2</b>					
SANCO SAFE C1 - SA Isolierglas	4 - 12 - 19 C1 - SA	35	58	1,3	1,2
SANCO SAFE C2 - SA Isolierglas	6 - 12 - 26 C2 - SA	44	79	1,3	1,2
SANCO SAFE C3 - SA Isolierglas	6 - 12 - 28 C3 - SA	46	84	1,3	1,2
SANCO SAFE C4 - SA Isolierglas	6 - 12 - 43 C4 - SA	61	116	1,3	1,2
SANCO SAFE C4 - SA Isolierglas	VSG-Kombination 8 mm SZR	50	99	1,7	1,7
SANCO SAFE C5 - SA Isolierglas	6 - 12 - 69 C5 - SA	87	182	1,3	1,2
SANCO SAFE C1 - SF Isolierglas	6 - 12 - 26 C1 - SF	44	79	1,3	1,2
SANCO SAFE C2 - SF Isolierglas	6 - 12 - 34 C2 - SF	52	97	1,3	1,2
SANCO SAFE C3 - SF Isolierglas	6 - 12 - 47 C3 - SF	65	130	1,3	1,2
SANCO SAFE C3 - SF Isolierglas	VSG-Kombination 8 mm SZR	58	114	1,7	1,7
SANCO SAFE C4 - SF Isolierglas	VSG-Kombination 10 mm SZR	65	129	1,5	1,4
SANCO SAFE C5 - SF Isolierglas	VSG-Kombination 8 mm SZR	77	166	1,7	1,7
<b>Sprengwirkungshemmend nach DIN 52 290 Teil 5</b>					
SANCO SAFE D1 - Iso	4 - 12 - 10 D1	27	34	1,3	1,2
SANCO SAFE D2 - Iso	6 - 12 - 26 D2	44	79	1,3	1,2
SANCO SAFE D3 - Iso	6 - 12 - 34 D3	52	96	1,3	1,2

---

Das SANCO Glasbuch ist urheberrechtlich geschützt. Ein Überschreiten der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ohne Zustimmung der Glas Trösch GmbH – SANCO Beratung ist strafbar, insbesondere bei Vervielfältigungen, Mikroverfilmungen, Übersetzungen und Einspeicherung bzw. Verarbeitung in elektronischen Systemen sowie zweckentfremdeter Verwendung. Die weitere Verwendung ist nur mit ausdrücklicher und schriftlicher Genehmigung durch die SANCO Beratung möglich.

Rechtliche Ansprüche können aus dem Inhalt des Handbuches nicht abgeleitet werden.  
Stand: März 2004

Der Inhalt dieses SANCO Glasbuches wurde nach bestem Wissen und der Kenntnis der aktuellen Gesetze, Richtlinien, Normen und Verordnungen ausgearbeitet. Änderungen sind vorbehalten.

Die hier aufgeführten technischen Daten entsprechen dem aktuellen Stand bei Drucklegung und können sich ohne vorherige Ankündigung ändern. Die technischen Werte beziehen sich auf Lieferantenangaben oder wurden im Rahmen einer Prüfung von einem unabhängigen Prüfinstitut nach den jeweils gültigen Normen ermittelt. Die Funktionswerte beziehen sich nur auf Prüfstücke in den für die Prüfung vorgesehenen Abmessungen. Eine weitergehende Garantie für technische Werte wird nicht übernommen; insbesondere, wenn Prüfungen mit anderen Einbausituationen durchgeführt werden oder wenn Nachmessungen am Bau erfolgen. Beim Einbau sind die SANCO Verglasungsrichtlinien in ihrer jeweils aktuellen Ausgabe unbedingt zu beachten. SANCO ist ein Warenzeichen.