

---

# ELOT TS 1501-03-08-09-00:2023

---

**HELLENISCHE  
TECHNISCHE  
SPEZIFIKATION**

---

**HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**

---



**Verglasung aus Sicherheitsglas**

---

**Glazing made of security glass**

Preisklasse: 7

---



## Präambel

Diese Hellenische Technische Spezifikation ändert und ersetzt ELOT TS 1501-03-08-09-00:2009.

Diese Hellenische Technische Spezifikation wurde von Fachleuten erstellt und in ihrem Bereich von einer aufsichtführenden/sachverständigen Fachperson geprüft und bewertet, welche die Arbeit des Technischen Ausschusses ELOT/TE99 „Spezifikationen technischer Werke“ unterstützte, dessen Sekretariat der Direktion für Normung der Hellenischen Organisation für Normung (ELOT) zugeordnet ist.

Der Wortlaut dieser Hellenischen Technischen Spezifikation ELOT TS 1501-03-08-09-00 wurde am 24.3.2024 von ELOT/TE 99 in Übereinstimmung mit der Verordnung über die Erarbeitung und Veröffentlichung hellenischer Normen und Spezifikationen angenommen.

Die europäischen, internationalen und nationalen Normen, auf die in den Normungshinweisen Bezug genommen wird, sind bei der ELOT erhältlich.

## Inhalt

Einleitung.....	4
1 Ziel.....	5
2 Normungsverweise.....	5
3 Begriffe und Definitionen.....	6
3.1 Thermisch vorgespanntes Glas (ELOT EN 12150-1).....	6
3.2 Teilvorgespanntes Glas (ELOT EN 1863-1).....	6
3.3 Verbundglas (ELOT EN 14449).....	6
3.4 Verbundsicherheitsglas (ELOT EN 14449).....	6
4 Anforderungen.....	6
4.1 Allgemeines.....	6
4.2 Spezifischere Anforderungen an Verglasung aus Sicherheitsglas.....	8
4.3 Anforderungen an Glastürbeschläge.....	8
4.4 Bautoleranzen.....	11
4.5 Anforderungen an Arbeitsbesetzung.....	12
5 Methodik für die Ausführung von Arbeiten.....	12
5.1 Lagerung und Transport von Produkten zur Baustelle.....	12
5.2 Vorbereitung.....	12
5.3 Allgemeine Bauanforderungen.....	13
5.4 Einbau von Verglasungen aus Sicherheitsglas in Ausschnitten/auf Befestigungssockeln 13	
5.5 Schutz von Bauwerken.....	14
6 Kriterien für die Annahme abgeschlossener Arbeiten.....	14
7 Verfahren zur Messung der Arbeiten.....	14

## Einleitung

Diese Hellenische Technische Spezifikation (HTS) ist Teil der technischen Texte, die ursprünglich vom Ministerium für Umwelt, Raumordnung und öffentliche Arbeiten und vom Institut für Bauwirtschaft (IOK) erstellt und anschließend von der ELOT erarbeitet wurden, um beim Bau nationaler öffentlicher technischer Bauwerke angewandt zu werden, mit dem Ziel, Bauwerke zu schaffen, die robust und in der Lage sind, die Bedürfnisse zu erfüllen, die ihren Bau bewirkt haben, und die für die Gesellschaft als Ganzes von Nutzen sind.

Im Rahmen eines Vertrags zwischen NQIS/ELOT und dem Ministerium für Infrastruktur und Verkehr (Online-Veröffentlichungsnummer 6EOB465XΘΞ-02T) wurde die ELOT mit der Bearbeitung und Aktualisierung von dreihundertvierzehn (314) Hellenischen Technischen Spezifikationen (HTS) beauftragt, als 2. Ausgabe gemäß den anwendbaren europäischen Normen und Verordnungen und den Verfahren, die in der Verordnung über die Erarbeitung und Veröffentlichung Hellenischer Normen und Spezifikationen und in der Verordnung über die Einrichtung und den Betrieb technischer Normungsinstrumente festgelegt sind.

Diese HTS entspricht den Anforderungen, die sich aus dem EU-Recht, den einschlägigen derzeit geltenden Richtlinien des neuen Konzepts und den nationalen Rechtsvorschriften ergeben, sie verweist auf harmonisierte europäische Normen und ist mit diesen vereinbar.

## Verglasung aus Sicherheitsglas:

### 1 Ziel

Zweck dieser technischen Spezifikation ist die Bereinigung der Anforderungen an den Bau von Bauelementen wie Türen, Fenster, Balken, Böden, Dächer, Paneele, Fenster usw. mit Verglasung aus Sicherheitsglas, nach der Projektstudie.

### 2 Normungsverweise

Diese Technische Spezifikation enthält – durch Verweise – Bestimmungen anderer Veröffentlichungen, ob datiert oder nicht. Diese Verweise beziehen sich auf die jeweiligen Teile des Textes und eine Liste dieser Veröffentlichungen wird anschließend angegeben. Im Falle von Verweisen auf datierte Veröffentlichungen gelten nachfolgende Änderungen oder Überarbeitungen auf dieses Dokument, wenn sie durch Änderung oder Überarbeitung in das Dokument aufgenommen wurden. In Bezug auf Verweise auf undatierte Veröffentlichungen findet ihre neueste Fassung Anwendung.

ELOT EN 1863-1	<i>Glass in building - Heat strengthened soda lime silicate glass - Part 1: Definition and description -- Glas im Bauwesen - Teilvorgespanntes Kalknatronglas - Teil 1: Definition und Beschreibung</i>
ELOT EN 1863-2	<i>Glass in building - Heat strengthened soda lime silicate glass - Part 2: Evaluation of conformity/Product standard -- Glas im Bauwesen - Teilvorgespanntes Kalknatronglas - Teil 2: Konformitätsbewertung/Produktnorm</i>
ELOT EN 12150-1	<i>Glass in building - Thermally toughened soda lime silicate safety glass - Part 1: Definition and description -- Glas im Bauwesen - Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas - Teil 1: Definition und Beschreibung</i>
ELOT EN 12150-2	<i>Glass in building - Thermally toughened soda lime silicate safety glass - Part 2 : Evaluation of conformity/Product standard -- Glas im Bauwesen - Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas - Teil 2: Konformitätsbewertung/Produktnorm</i>
ELOT EN 14179-1	<i>Glass in building - Heat soaked thermally toughened soda lime silicate safety glass - Part 1: Definition and description -- Glas im Bauwesen - Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas - Teil 1: Definition und Beschreibung</i>
ELOT EN 14179-2	<i>Glass in building - Heat soaked thermally toughened soda lime silicate safety glass - Part 2: Evaluation of conformity/Product standard -- Glas im Bauwesen - Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas - Teil 2: Konformitätsbewertung/Produktnorm</i>
	Anmerkung: Die Fassung der EN 14179-2:2005 entspricht der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und ist obligatorisch.
ELOT EN 14449	<i>Glass in building - Laminated glass and laminated safety glass - Evaluation of conformity/Product standard -- Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbundsicherheitsglas – Konformitätsbewertung/Produktnorm</i>

### 3 Begriffe und Definitionen

Die folgenden Begriffe und Definitionen werden in dieser Technischen Spezifikation verwendet:

#### 3.1 Thermisch vorgespanntes Glas (ELOT EN 12150-1)

Glasscheibe, auf die durch einen kontrollierten Erwärmungs- und Abkühlprozess eine permanente Oberflächenspannung aufgebracht wird (Harmonisierte Produktnorm ELOT EN 12150-2). Dieses Verfahren verleiht der Verglasung eine große Widerstandsfähigkeit gegen mechanische und thermische Belastung sowie vorgeschriebene Brucheigenschaften.

Die beim Bruch der thermisch vorgespannten Verglasung gewonnenen Stücke müssen eine Masse von nicht scharfen Kleinkaliberteilen der Verglasung bilden, die keine Verletzungsgefahr für den Benutzer darstellen.

Darüber hinaus erwirbt thermisch vorgespanntes Glas, wenn es speziell einer Wärmebehandlung ausgesetzt wird (wärmebehandelt — Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas gemäß den Normen ELOT EN 14179-1 und ELOT EN 14179-2), vorbestimmte Brucheigenschaften sowie ein gegebenes Restrisiko des Selbstzerbrechens, das durch die Aktivierung eines bestimmten Bestandteils verursacht werden kann, das wahrscheinlich in der inneren Struktur der Glasscheibe vorhanden ist (Nickelsulfid, NiS). Die Aktivierung dieses Bestandteils erfolgt nach der Aussetzung der Verglasung intensiven Temperaturschwankungen in der äußeren Umgebung.

#### 3.2 Teilvorgespanntes Glas (ELOT EN 1863-1)

Verglasung, auf die eine permanente Oberflächenspannung durch ein kontrolliertes Erhitzen und Abkühlen aufgebracht wird, um die Festigkeit gegenüber mechanischer und thermischer Spannung zu erhöhen. Dieses Verfahren verleiht darüber hinaus der Verglasung spezifische Brucheigenschaften (harmonisierte Produktnorm ELOT EN 1863-2).

Die Produktion vom teilvorgespannten Glas ähnelt der von thermisch gehärtetem Glas mit dem Unterschied, dass das Abkühlen der Verglasung in einem längeren Zeitraum erreicht wird.

Die beim Bruch der thermisch verstärkten Verglasung erhaltenen Bruchstücke sind von einer ähnlichen Struktur wie die Teile der Grundverglasung. Aus diesem Grund kann es als Sicherheitsverglasung nur in Kombination mit anderen, in Verbundglaszusammensetzungen verwendet werden.

#### 3.3 Verbundglas (ELOT EN 14449)

Die Verbundglasscheibe besteht aus zwei oder mehreren Einglasscheiben von den oben genannten Typen (Absätze 3.1 und 3.2), die mit reißfester elastischer Folie miteinander verbunden sind. Die verwendeten Verglasungen behalten in der Regel ihre technischen Eigenschaften bei.

#### 3.4 Verbundsicherheitsglas (ELOT EN 14449)

Es hat die gleiche Zusammensetzung wie die Verbundverglasungen. Die Einstufung dieser Verglasung als Sicherheitsverglasung liegt darin, dass die entstandenen Bruchstücke beim Bruch einer oder mehrerer Glasscheiben der Zusammensetzung die entstandenen Bruchstücke an den Zwischenmembranen haften bleiben, so dass die Glasscheibe ihre Integrität beibehält und nicht einstürzt und den Benutzer verletzt.

## 4 Anforderungen

### 4.1 Allgemeines

Sicherheitsverglasung muss einer der harmonisierten Normen entsprechen

- ELOT EN 12150-2: Thermisch vorgespannte Gläser
- ELOT EN 14179-2: Teilvorgespannte Gläser wärmebehandelt

- ELOT EN 14449 Verbundglas

und obligatorisch:

- a) eine CE-Kennzeichnung tragen und
- b) eine Leistungserklärung gemäß der Delegierten Verordnung (EU Nr. 574/2014) und eine Montageanleitung für den Hersteller beifügen.

Die wesentlichen Merkmale der Sicherheitsverglasung nach ELOT EN 12150-2, ELOT EN 14179-2 und ELOT EN 14449 sind:

**Tabelle 1 Wesentliche Eigenschaften der Verglasung aus Sicherheitsglas**

Wesentliche Eigenschaften.	Symbole/ Einheiten	Indikative Leistung
<b>Für Sicherheitszwecke im Brandfall</b>		
Feuerbeständigkeit		EI30,60,90
Verhalten im Brandfall		A1
Leistung bei Außenbrand		REI30,60,90
<b>Für sicherheitsrelevante Anwendungen</b>		
Widerstand gegen Schießen		NPI
Widerstand gegen Explosion		NPI
Einbruchfestigkeit		NPI
Beständigkeit gegen Pendulum-Test		1C1
Beständigkeit gegen plötzliche Temperaturänderungen und Temperaturschwankungen	°K	200 °K
Beständigkeit gegen Luft, Schnee und konstante Belastungen	mm	NPI
<b>Für Anwendungen im Zusammenhang mit Schallreduzierung</b>		
Direkte Reduktion des Luftschalls	dB	NPI
<b>Für den Energieverbrauch</b>		
Koeffizient der thermischen Wärmeleitfähigkeit	W/(m <sup>2</sup> .°K)	2,20
Lichtdurchlässigkeit und Reflektivität	%	0,70/0.13
Sonnenenergiedurchlässigkeit und Reflektivität	%	0,55/0.11

Anmerkung: Die wesentlichen Merkmale, die in Tabelle 1 als NPD (No Performance Defined) gekennzeichnet werden, beziehen sich auf andere Kategorien der Verglasungsverwendung, auf die sich diese Normen beziehen (feuerfest, kugelsicher, schalldicht, usw.). Der Rest ist bei der Gestaltung von Verglasung aus Sicherheitsglasstrukturen anzugeben und zu spezifizieren.

**Anforderungen gemäß der Verordnung über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (KENAK) [18]**

Unterliegt eine Konstruktion den Bestimmungen der Verordnung über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, sollte die verwendete Verglasung die Leistungskriterien für Wärmedurchlässigkeitsfaktoren in den Tabellen C.1 oder C.2 der Verordnung für ein neues bzw. bestehendes Gebäude erfüllen.

Diese Anforderungen sind in der Energieeffizienzstudie (EPS) des Gebäudes oder in den Berechnungen zur Angemessenheit der Wärmedämmung festgelegt, wenn die Einreichung einer EPS nicht erforderlich ist.

**Anforderungen gemäß der Brandschutzverordnung [19]**

Verglasungen aus verwendetem Sicherheitsglas sollten die Anforderungen der Brandschutzverordnung erfüllen, insbesondere die Mindestleistungskriterien für Feuerwiderstandsanzeiger gemäß Tabelle 8 der Verordnung und, je nach Nutzung des Gebäudes, die Mindestanforderungen in Tabelle 7, die auf den in Anhang C aufgeführten Kriterien basieren.

Hinsichtlich des Brandverhaltens von Bauelementen gelten die Bestimmungen des Anhangs D der Verordnung. Soda-Kalk-Silikat-Verglasungen gelten als nichtbrennbare Werkstoffe/Euroklasse A1, sollten jedoch in jedem Fall die Mindestanforderungen der Tabelle 13 der Gebäudebrandschutzverordnung erfüllen.

#### 4.2 Spezifischere Anforderungen an Verglasung aus Sicherheitsglas

Die Verwendung von Verglasung in Konstruktionsanwendungen unterscheidet sich aus statischer Sicht von anderen Materialien (Stahlbeton, Stahl, usw.) dadurch, dass es sich nicht um ein Kunststoffmaterial handelt und nicht in Leckagen eintreten kann, d. h. es kann keine Verformungen mit annähernd stabiler Festigkeit entwickeln, daher ist es ein gefälschtes Material. Der große Nachteil der fehlenden Durchsickerungskapazität führt unmittelbar zu einer mangelnden Fähigkeit, Spannungen umzuverteilen und lokale Konzentrationen von Trends zu präsentieren. Dies führt zur Entwicklung von Verformungen bis zu einer Ausdauergerade und dann zu einem abrupten Bruch ohne zusätzliche Warnung.

Ein weiteres wesentliches Merkmal ist die Größe der Verformungen der Verglasung im Vergleich zu ihrer Dicke. Die Verglasung kann Verformungen aufweisen, die größer sind als ihre Dicke und daher erfordert die Gestaltung und statische Analyse des Glases als Strukturelement die Anwendung der Theorie der großen Verformungen im Gegensatz zu den Theorien, die der Ingenieur in gemeinsamen Anwendungen von Stahlbeton verwendet.

Die Verglasung aus Sicherheitsglas, die im Bauwesen verwendet wird, ist in der Regel 8, 10 oder 12 mm dick, abhängig von ihrer Größe und kann sein:

- (1) Transparente Verglasung
- (2) Transluzente Glasscheiben (lassen das Licht durch und nicht die Reflexion)
- (3) Eingefärbte Gläser (standardmäßig in der Farbe Bronze)
- (4) Reflektierende Verglasung mit einer Oberflächenbeschichtung (Ablagerung) aus einer anorganischen Komponente, die durch Rissbildung (Wärmebehandlung unter Druck ohne Luft oder Sauerstoff) stabilisiert wird.

Bitte beachten Sie, dass die Kanten der Verglasung aus Sicherheitsglas, die außerhalb der Schlitze offen bleiben (z. B. in den Stäben), durch Schleifen geglättet werden müssen.

#### 4.3 Anforderungen an Glastürbeschläge

Die Fenster müssen mit den erforderlichen Beschlägen an das Projekt geliefert werden, nachdem die zuständige Behörde den entsprechenden technischen Vorschlag des Auftragnehmers gebilligt hat, der Folgendes umfassen muss:

- a) technische Broschüren der Herstellungsanlage mit Name und Produktcode und Verweis auf ihre funktionalen Eigenschaften, Baustoffe und deren genaue Abmessungen.
- b) Dokumentation zum Korrosionsschutz von Beschlägen
- c) Anleitung des Herstellers zum Einbau und zur Befestigung der Beschläge.

Nach der Genehmigung des Verzeichnisses der Komponenten durch die zuständige Behörde teilt der Auftragnehmer dies dem Hersteller mit, der beabsichtigt, die thermische oder chemische Behandlung der Türverglasung durchzuführen, um sicherzustellen, dass die Löcher und Kerben für den Einbau der ausgewählten Teile vorgeformt sind.

Die Standardkomponenten der Fenster und Wandverkleidungen aus Sicherheitsglas sind wie folgt:

- (1) Obere und untere Drehzapfen mit Rotor in Bauelementen eingebaut, wenn die Türen keine Weiterführung einer seitlichen Glasoberfläche sind (Abbildung 1) (Gehäuse).

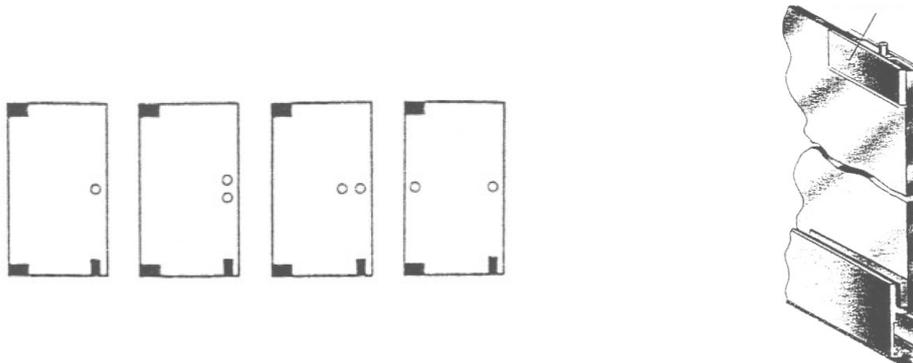


Abbildung 1 – Aufhängung von Drehfenstern

- (2) Spezielle obere Drehzapfen mit Befestigungsvorrichtungen an den seitlichen und oberen Verglasungsflügeln (Abbildung 2).

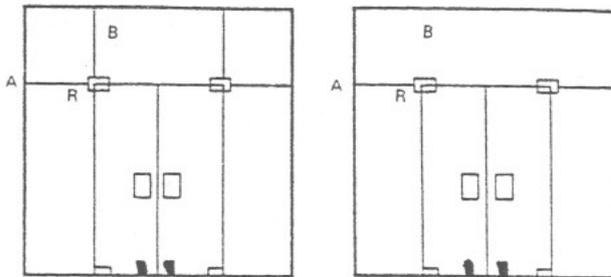


Abbildung 2 – Drehzapfen an benachbarten Verglasungen



Abbildung 3 – Unterer Aluminium-Querträger

- (3) Untere Drehzapfen für die Fälle von Abbildung 2.
- (4) An den unteren Seiten der Türen angebrachte Schlösser (Abbildungen 1 und 2).
- (5) In den Boden eingelassene Rotoren mit Mechanismen zur Wiedereinführung der Türen.
- (6) Schlösser an einflügeligen Türen in einer Höhe von 0,80 – 0,90 m über dem Boden eingebaut.
- (7) Griffe aus Kristall (rund oder parallelepipedisch) auf beiden Seiten der Türverkleidung oder aus Aluminium.
- (8) Ein 73 mm hoher Aluminium-Querträger, der mit einer Dichtungsbürste, einem Zapfen (mit einer Sockelplatte auf dem Boden, einem Schloss oder einer Verriegelung) ausgestattet werden kann (Abbildungen 2 und 3).
- (9) Unterer Querträger wie der vorherige, jedoch mit einer Höhe von 150 mm, mit integriertem Rückstellmechanismus (Abbildung 10).
- (10) Zwischenquerträger eingebaut in einer Höhe von 0,80 – 0,90 m vom Boden mit einem Griff und einem integrierten Schloss.
- (11) Oberer Querträger mit schwenkbarem.
- (12) Aluminiumquerschnitte 50 mm hoch zur Befestigung der Tür an einem Rahmen im Falle der Schiebetüren (manuelles oder automatisches Schließen).

Außerdem sind folgende Punkte zu beachten:

- (1) Alle Traversen sollten an ihren Seiten ein spezielles Dichtungsstück haben (kantenverbindende Schichten).
- (2) Die verwendeten Teile sollten pro Gruppe ähnlicher Operationen aus der gleichen Fabrik stammen.
- (3) Alle Metallkomponenten müssen im Allgemeinen gegen Korrosion und Oxidation durch Umwelteinflüsse und damit verbundene Materialien beständig sein. All das muss in Übereinstimmung mit den geltenden Normen (in der Bibliografie eine Liste der Normen für Fenster und Türen) mit den Anweisungen ihrer Fabrik angebracht und eingebaut werden.
- (4) Rotoren, Überrollbügel, Aufhängungsmechanismen und dergleichen müssen gemäß den Werkszeichnungen eine für die Struktur, in die sie eingebaut werden sollen, geeignete Größe haben.
- (5) Rotoren, Überrollbügel sollten selbst schmierend oder ohne Ausbau geschmiert werden können, sie müssen mit einfachen Werkzeugen und ohne weitere Eingriffe in die Konstruktion einfach austauschbar sein und über abnehmbare Wellen und Kugellager verfügen.
- (6) Die Schlüssel müssen nicht oxidierbar, zuverlässig, einfach zu handhaben sein und die Anforderungen des Projekts und des gewählten allgemeinen Schlüsselsystems erfüllen. Darüber hinaus sollten sie den Vorschriften zu dem Brandschutz, den Panikbedingungen, der Sicherheit, usw. entsprechen.
- (7) Automatisches Schließen, Vorrangschaltung, Feststellanlagen und derartige Mechanismen müssen zuverlässig, robust sein und vollständig den betrieblichen Erfordernissen des Projekts und den einschlägigen Anforderungen des Türherstellers entsprechen.
- (8) Zeitverzögerte Rückstellvorrichtungen am oberen Teil der Tür sind bei Türen zu verwenden, die sich nicht in die 180° Stellung öffnen lassen, wo es keine angrenzende Wand gibt, an der eine Rückhaltevorrichtung oder ein Anschlag angebracht werden könnte.
- (9) Sind automatische Schiebetüren mit Öffnungs-/Schließfunktion vorhanden, gelten folgende Anforderungen:
  - a. Der Mechanismus ist an einer horizontalen Metallecke mit geeignetem Querschnitt in einem entsprechend geformten, geschlossenen Fach aus Edelstahlblech zu befestigen, das für das Wartungspersonal leicht zugänglich ist.
  - b. Die Tür gleitet auf einer Aluminiumprofilführung mit Kunststoffbeschichtung für geräuscharmen Betrieb und mehreren kugelgelagerten Rollen.
  - c. Der Motor muss für das Gewicht und die Größe der Schiebetür geeignet sein und durch ein Mikrowellenradar mit einem einstellbaren Bereich von 1,50-2,50 m aktiviert werden.
  - d. Es muss möglich sein, die Tür im Falle eines Stromausfalls für mindestens zwei Stunden über eine in den Mechanismus integrierte Batterie zu bedienen.
  - e. Die Tür muss mit mindestens zwei Lichtschranken für die Kontrolle bei Hindernissen und einem einfach zu bedienenden Daueröffnungssystem im Gefahrenfall ausgestattet sein.
  - f. Außerdem muss es mit einem Alarmmechanismus ausgestattet sein, der die Tür über ein elektronisches Schloss mit einem Sicherheitsschlüssel verschließt.
  - g. Es muss eine Steuerung vorhanden sein, mit der die Betriebsparameter des Fensters (Öffnungs-/Schließgeschwindigkeit, Dauer der Aktivierung der Feststellanlage, usw.) eingestellt, das Problem im Falle einer Störung diagnostiziert und die Batterie überprüft werden können, wobei eine Warnung vor dem Entladen der Batterie erfolgt.
  - h. Es sollte auch die Möglichkeit geben, auf manuelle Bedienung umzuschalten, nur für die Einfahrt oder nur für die Ausfahrt zu öffnen, eine dauerhafte Öffnung, spezielle Nachtsperre usw., anzubieten.

#### 4.4 Bauleranzen

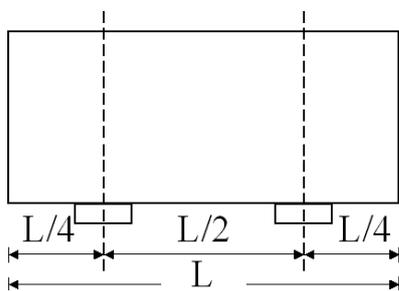
Sofern in den Konstruktions- und konventionellen Fragen des Projekts nichts anderes angegeben ist, sollten die folgenden Toleranzen der Strukturen angewendet werden.

a) Toleranzen für die Dicke

Bei Konstruktionen mit einer Dicke der Verglasung von 8, 10 oder 12 mm kann die Toleranz gegenüber der Dicke  $\pm 0,3$  mm betragen;

b) Toleranzen zu Pfeilen

Der Pfeil bezeichnet die maximale Abweichung zwischen einem geraden Balken und einer Hohlfläche der Verglasung. Es charakterisiert den Mangel an Ebenheit des betreffenden Sicherheitsglases und hängt von der Dicke, Länge und Breite der Verglasung ab.



Um den Pfeil zu messen, wird die Verglasung mit ihrer größten Seite senkrecht auf zwei Keile gestellt

Die Ebenheit ist mit Messungen an den vier Seiten und an den beiden Diagonalen zu überprüfen. Die maximale Abweichung, wie oben definiert, ausgedrückt in mm und geteilt durch die Abmessungen der vorherigen sechs Größen in m, ergibt den Pfeil in mm pro m

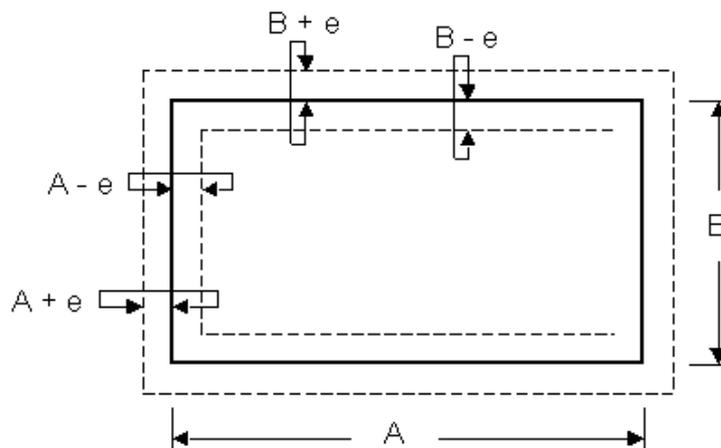
Die gemessene Krümmung und der Krümmungspfeil dürfen 2 mm nicht überschreiten.

**Abbildung 5 – Messung des Verglasungspfeils**

c) Toleranzen von Schnittmaßen

Die Schnittmaße müssen vor der thermischen oder chemischen Behandlung zur Verbesserung der mechanischen und thermischen Eigenschaften so beschaffen sein, dass es möglich ist, die Einheit in zwei Rechtecken wie in Abbildung 6 zu erfassen und zu beschreiben.

Die Abweichung von Null nach oben (die Einheit darf nicht größer als erforderlich sein) und die Abweichung von 3 mm nach unten sind zulässig.



**Abbildung 6 – Präzisionstoleranzen zum Schneiden von Verglasungsstücken**

d) Toleranzen für Lochdurchmesser, die vor der Wärme- oder chemischen Behandlung gebohrt wurden.

- Für Lochdurchmesser  $D \leq 50$  mm: Toleranz + 1,0 mm
- Für Durchmesser  $50 < D_i \leq 100$  mm: Toleranz + 2,0 mm

e) Abstände zwischen den Mittelpunkten der Löcher und den Rändern:  $\pm 2$  mm

## 4.5 Anforderungen an Arbeitsbesetzung

Jede Person, die eine berufliche Tätigkeit im Zusammenhang mit der Vermarktung, Verarbeitung und Verglasung ausübt oder ausüben will, muss über eine technische Ausbildung und Zertifizierung durch eine entsprechend akkreditierte Zertifizierungsstelle verfügen.

Der Bau von Verglasungen aus Sicherheitsglaskomponenten muss von Fachwerkstätten mit bescheinigter Erfahrung und unter Anleitung eines Technikers mit bescheinigter Erfahrung in ähnlichen Projekten durchgeführt werden.

Während der Ausführung der Arbeiten sind die technischen Teams verpflichtet:

- a) Einhaltung der Sicherheits- und Hygienevorschriften.
- b) persönliche Schutzausrüstung (PSA) haben und verwenden.
- c) über alle für die Arbeit erforderlichen Geräte und Werkzeuge verfügen, d. h.: Materialtransportgeräte, Handwerkzeuge, manuelle und elektrische Werkzeuge, mobile Gerüste und Treppen, alle in einem ausgezeichneten Betriebszustand. In Werkstätten sollten die Werkzeuge sauber und in gutem Zustand gehalten werden und die Mängel sind unverzüglich zu beheben.

## 5 Methodik für die Ausführung von Arbeiten

### 5.1 Lagerung und Transport von Produkten zur Baustelle

Die Lieferung, Handhabung und Lagerung von Verglasung und deren Zubehör ist nach den Anweisungen des Herstellers durchzuführen.

Produkte (Verglasung, Beschläge, Mechanismen) sollten während des Transports zu den Räumlichkeiten des Fenster- und Türenherstellers oder zur Baustelle gesichert werden und in Lagern aufbewahrt werden, bis jede Komponente eingebaut und befestigt ist.

Verglasungen sollten in speziellen Verpackungen mit einer pyramidenförmigen Zwischenlage in der Mitte mit einer minimalen Neigung transportiert werden. Zwischen den Verglasungen ist ein Trennschaum oder die Wellpappe anzubringen. Ebenso sollten sie fast senkrecht in einem trockenen belüfteten und überdachten Bereich aufbewahrt werden, der vor der allgemeinen Tätigkeit des Standorts geschützt ist sowie sicher und gemäß den Anweisungen ihres Herstellers an ihren vorgesehenen Standort transportiert werden.

Der Kontakt mit Metall, Stein oder Beton ist während des Transports und des Einbaus verboten. Der Kontakt mit alkalischen Materialien ist ebenfalls verboten.

Der Wärmestau in den gestapelten Verglasungen ist zu vermeiden. Aus diesem Grund ist es notwendig, sie mit einem belüfteten Zwischenraum mit einer Dicke von mindestens 10 mm zu stapeln. Die Exposition gegenüber der Sonne sollte vermieden werden, auch wenn der Stapel mit Leinwand bedeckt ist, denn dann wird der Wärmestau sehr intensiv und kann schädlich sein.

Um die Kontrolle und den Einbau jeder einzelnen Verglasung (Glastür, Brust, Trennwand, usw.) zu erleichtern, muss es ein selbstklebendes abnehmbares Etikett mit einer Codenummer tragen, die den Fenstern und Türen, dem Rahmen oder dem Einbaubereich entspricht.

### 5.2 Vorbereitung

Der Auftragnehmer hat die in den Detailzeichnungen angegebenen Maße und Dicken der Verglasung so zu überprüfen, dass sie beim Einbau der mitgelieferten Teile der Verglasung aus Sicherheitsglas keine Lücken mehr aufweisen und korrekt passen.

Vor dem Einbau einer Verglasung aus Sicherheitsglas sollte der Auftragnehmer die Stabilität und Ausrichtung der Einbau- oder Befestigungskomponenten (Fenster und Türen, Wandrahmen, Bodenschürzen usw.) überprüfen.

Bei Unvollkommenheiten oder Mängeln ist der Auftragnehmer verpflichtet, diese zu beheben.

### 5.3 Allgemeine Bauanforderungen

Das Schneiden von Verglasungen aus Sicherheitsglas ist sorgfältig durchzuführen, um sicherzustellen, dass die Schnittkanten den vorgeschriebenen Toleranzen entsprechen und keine Fett- oder Kapillarrisse aufweisen.

Bei Verglasungen aus Sicherheitsglas erfolgt die Bereitstellung von Löchern und Schlitzern für Beschläge bei der Herstellung der Verglasung und vor dem Härten, da die Glasscheiben nach dem Bau nicht geschnitten werden können. Aus diesem Grund ist der Auftragnehmer verpflichtet, diese Positionen vor der Bestellung der Verglasung anzugeben.

Beim Bohren von Löchern in Verglasungen aus Sicherheitsglas ist Folgendes zu berücksichtigen:

- a) Der kleinste Durchmesser eines Lochs muss der Dicke des Glases entsprechen.
- b) Der größte Durchmesser eines Lochs muss 1/3 des kleinsten Maßes der Verglasung betragen.
- c) Die Lage der Löcher, die Kanten der Verglasung und die Winkel der Verglasung hängen von ihrer Feinheit, den Gesamtmaßen, der Form des Blattes und der Anzahl und Größe der Löcher ab.
- d) Die rechteckigen Öffnungen in der Scheibe sind mit einer minimalen Winkelkrümmung (Radio) zu schneiden, die der Dicke der Verglasung entspricht.

Lassen Sie zwischen der Verglasung aus Sicherheitsglas und dem Gehäuse und zwischen den Platten zwischen 5 und 7 mm, sofern vom Hersteller nichts anderes bestimmt ist. Um diese Lücken zu füllen, werden dünne Aluminiumquerschnitte mit Bürsten verwendet, was die Nachteile von obligatorischen Lücken minimiert.

Als übliche Konstruktion haben Sicherheitstüren in der Regel die folgenden typischen Formen:

- a) Einflügelige oder zweiflügelige Öffnungen mit oder ohne feste Teile und Oberlichter.
- b) Einblatt- oder zweiflügeliges Hubkolben mit oder ohne feste Teile und Oberlichter.
- c) Falttüren.
- d) Vierflügelige Schiebetüren mit oder ohne festeingebaute Oberteile.

Ihre endgültigen Maße sind vor Ort zu ermitteln und die Verglasungen sind auf der Grundlage der tatsächlichen Maße und nicht nach Zeichnungen zu beantragen.

Bei der Maßaufnahme sind die Rahmen und Befestigungssockel/Ausschnitte (Fälze), soweit dies für deren Einbau erforderlich ist, die Horizontalität des Bodens und der Decke – wenn die Tür nicht Teil einer Glasoberfläche ist – sowie die Ebenheit und die Horizontalität der Glaselemente über der Tür zu überprüfen. Der Auftragnehmer ist für die Ausschnittabmessungen der Türblätter entsprechend dem Vorgenannten verantwortlich.

### 5.4 Einbau von Verglasungen aus Sicherheitsglas in Ausschnitten/auf Befestigungssockeln

1. Der Windschutzscheibe ausgesetzte Verglasungen:

Unabhängig von der Wirksamkeit der Abdichtung des unteren Sockels sollte dieser auch entwässert werden, da die Membranen des Verbundglases durch das Vorhandensein von Wasser und Wasserdampf aus den Türenblättern zu zerstören beginnen.

2. Stabilität der Verglasung aus Sicherheitsglas gegenüber der Ablösung von den Befestigungssockeln:

Großflächige Verglasungen aus Sicherheitsglas, die in Schaufenstern eingesetzt werden und der Gefahr ausgesetzt sind, durch Vandalismus vieler Menschen bedroht zu sein, können nicht gebrochen, sondern von ihren Befestigungssockeln abgelöst werden. Aus diesem Grund müssen die Innenwände der Kerben so gestaltet sein, dass sie den einwirkenden Kräften standhalten, z. B. durch Verkleidung mit einem Metallprofil ‚P‘.

## 5.5 Schutz von Bauwerken

Vollständige oder unvollständige Verglasung aus Sicherheitsglaskonstruktionen muss vor Tätigkeiten auf dem Gelände (z. B. versehentliche Schläge) geschützt werden.

Die Verglasung sollte mit farbigen Klebebändern oder geeigneten Farben gekennzeichnet werden (die Verwendung von alkalischen Farben, z. B. Kalk, ist nicht zulässig), um die Auswirkungen von Personen oder der auf der Baustelle transportierten Gegenstände zu vermeiden.

Es müssen auch Maßnahmen ergriffen werden, damit die Konstruktionen bis zur Fertigstellung des Projekts in einwandfreiem Zustand und sauber gehalten werden.

Verschmutzte, rissige und allgemein abgenutzte Verglasungen aus Sicherheitsglas sowie mangelhafte Stütz-, Befestigungs- und Betriebsteile können nicht akzeptiert werden und der Auftragnehmer muss sie nach den Anweisungen der zuständigen Behörde wiederherstellen.

## 6 Kriterien für die Annahme abgeschlossener Arbeiten

Bei der Durchführung der Arbeiten sollte von der zuständigen Behörde überprüft werden, ob die montierten Verglasungen und ihre Befestigungen aller Art dem Entwurf und den hierin festgelegten Bedingungen entsprechen.

Bei der Vorlage der Verglasung aus Sicherheitsglas und der erforderlichen Befestigungen und des Betriebs der Bauwerke muss die zuständige Behörde die Begleitunterlagen und die Angaben zu Art, Behandlung usw., die sie tragen, überprüfen, um zu überprüfen, ob es sich um Produkte handelt, die gemäß der Studie für den Einbau zugelassen sind.

Nachdem die Verglasung aus Sicherheitsglas eingebaut wurde, sollte die zuständige Behörde die gemäß der Studie und dieser technischen Spezifikation durchgeführten Arbeiten im Hinblick auf Folgendes überprüfen:

- a) die korrekte Befestigung der Verglasung, ihre Haltevorrichtungen und andere vorgesehenen Konstruktionen sowie die Größe der Zwischenschicht.
- b) ob sich die farbige Verglasung voneinander unterscheidet (das sollte nicht der Fall sein).
- c) die Rechteckigkeit der Verglasungsteile gemäß dieser technischen Spezifikation.

Die Nichteinhaltung der vorstehenden Bestimmungen setzt die Verpflichtung des Auftragnehmers voraus, Korrekturmaßnahmen gemäß den Anweisungen der zuständigen Behörde zu ergreifen.

## 7 Verfahren zur Messung der Arbeiten

Die Messung der Arbeiten erfolgt in Quadratmetern vollständig eingebauter Verglasung aus Sicherheitsglasstrukturen, mit dem Aufhängerrahmen aus Glasprofilen und Aufhängungsmechanismen, basierend auf der Dicke und anderen Eigenschaften der Verglasung aus Sicherheitsglas, in Übereinstimmung mit den vertragsrechtlichen Fragen im Projekt.

Die zu vermessenden Aufgaben umfassen die Lieferung und den Transport aller Arten von Materialien vor Ort, den Seitentransport sowie das Personal, die Ausrüstung und die Mittel und Verbrauchsmaterialien, die für ihre vollständige Ausführung gemäß den Bedingungen dieser Technischen Spezifikation erforderlich sind.

Die Betriebsmechanismen der Strukturen (Automatisierungen, Reset-Mechanismen, Schlüssel) sind nicht inbegriffen und werden, wie in den vertragsrechtlichen Fragen zum Projekt festgelegt, separat gemessen. Im Gegensatz dazu sind die tragenden und befestigenden Bauteile von Verglasungen aus Sicherheitsglasstrukturen in den gemessenen Strukturen pro Quadratmeter enthalten.

## **Anhang A (informativ)>**

### **Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltschutzbedingungen**

#### **A.1 Allgemeines**

Während der Ausführung der Arbeiten sind die geltenden Bestimmungen über Gesundheitsschutz und Sicherheit am Arbeitsplatz zu erfüllen und die Beschäftigten müssen mit der erforderlichen persönlichen Schutzausrüstung (PSA) ausgestattet sein, die den Bestimmungen der Verordnung (EU) 2016/425 entsprechen muss.

Die Bestimmungen des genehmigten Gesundheits- und Sicherheitsplans (SiGe-Plan)/Gesundheits- und Sicherheitsunterlage (SiGe-Unterlage) für die Arbeiten sind gemäß den Ministerialbeschlüssen ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) und ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001) ebenfalls strikt zu erfüllen.

#### **A.2 Gefahrenquellen bei der Ausführung von Arbeiten**

Die üblichen Bauarbeiten, die darauf hinweisen, dass die Arbeiten möglicherweise in einer Höhe ausgeführt werden müssen, die normalerweise nicht mit Gerüsten ausgeführt wird.

#### **A.3 Gesundheits- und Sicherheitsmaßnahmen**

Es ist zwingend erforderlich, die Richtlinie 92/57/EU über die auf zeitlich begrenzte oder ortsveränderliche Baustellen anzuwendenden Mindestvorschriften für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz (in der durch das Präsidialdekret 305/96 in griechisches Recht umgesetzten Fassung) und die griechischen Rechtsvorschriften über Gesundheit und Sicherheit (Präsidialdekret 17/96, Präsidialdekret 159/99 usw.) einzuhalten.

Beim Betrieb von Elektro- und Handwerkzeugen sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- a) Tragbare Elektrowerkzeuge sollten in der Regel mit Niederspannung betrieben werden, um das Risiko eines tödlichen Stromschlags so weit wie möglich zu vermeiden.
- b) Scharfe Werkzeuge sind, wenn sie unbenutzt sind und während des Transports, in Kisten, Schutzhüllen, Kästen oder anderen geeigneten Behältern aufzubewahren.
- c) In einer Umgebung mit entflammaren oder explosiven Stäuben bzw. Dämpfen dürfen nur funkenfreie Werkzeuge verwendet werden.

Die für die Ausführung der Arbeiten erforderlichen mechanischen Ausrüstungen müssen gemäß den Anweisungen der Bauunternehmen angemessen gewartet und von den Technikern des Auftragnehmers geprüft werden, um zu überprüfen, ob die Systeme, die unmittelbar mit der Sicherheit zusammenhängen, zufriedenstellend funktionieren.

Die Beschäftigten müssen in jedem Fall mit der erforderlichen persönlichen Schutzausrüstung (PSA) ausgestattet sein, je nach Objekt und Ort der auszuführenden Arbeit und der Art der verwendeten Ausrüstung. Die PSA muss in gutem Zustand und frei von Schäden sein und über eine CE-Kennzeichnung und eine Konformitätserklärung gemäß den Bestimmungen der Verordnung (EU) 2016/425 verfügen und den folgenden Normen entsprechen:

**Tabelle A.1 – Anforderungen an die PSA**

<b>Art der PSA</b>	<b>Relevante Norm</b>
Persönliche Schutzausrüstung zur Arbeitsplatzpositionierung und zur Verhinderung von Abstürzen – Gurte und Verbindungsmittel zur Arbeitsplatzpositionierung oder zum Rückhalten	ELOT EN 358
Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Auffanggurte	ELOT EN 361
Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken	ELOT EN 388
Industrieschutzhelme	ELOT EN 397
Schutzkleidung – Allgemeine Anforderungen	ELOT EN ISO 13688
Augen- und Gesichtsschutz für berufliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	ELOT EN ISO 16321-1
Augen- und Gesichtsschutz bei der Arbeit – Teil 3: Zusätzliche Anforderungen an Schutzgeräte aus Gewebe	ELOT EN ISO 16321-3
Persönliche Schutzausrüstung – Sicherheitsschuhe	ELOT EN ISO 20345

#### **A.4 Umweltschutzmaßnahmen**

Die zu entsorgenden Materialien sollten gesammelt und an die für die Endentsorgung vorgesehenen Standorte transportiert werden.

Die Umweltbedingungen des Projektes gelten stets.

## Literaturverzeichnis

- [1] ELOT EN 12051, *Building hardware - Door and window bolts - Requirements and test methods -- Baubeschläge – Tür- und Fensterriegel – Anforderungen und Prüfverfahren*
- [2] ELOT EN 12209, *Building hardware - Locks and latches - Mechanically operated locks, latches and locking plates - Requirements and test methods -- Baubeschläge – Schlösser und Baubeschläge – Mechanisch betätigte Schlösser und Schließbleche – Anforderungen und Prüfverfahren*
- [3] ELOT EN 12320, *Building hardware - Padlocks and padlock fittings - Requirements and test methods -- Baubeschläge – Hangschlösser und Hangschlossbeschläge - Anforderungen und Prüfverfahren*
- [4] ELOT EN 1935, *Building hardware - Single-axis hinges - Requirements and test methods -- Baubeschläge - Einachsige Tür- und Fensterbänder - Anforderungen und Prüfverfahren*
- [5] ELOT EN 1158, *Building hardware - Door coordinator devices - Requirements and test methods -- Schlösser und Baubeschläge - Schließfolgeregler - Anforderungen und Prüfverfahren*
- [6] ELOT EN ISO 12543-1, *Glass in building - Laminated glass and laminated safety glass - Part 1: Definitions and description of component parts -- Glas im Bauwesen - Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas - Teil 1: Definitionen und Beschreibung von Bauteilen*
- [7] ELOT EN ISO 12543-2, *Glass in building - Laminated glass and laminated safety glass - Part 2: Laminated safety glass (ISO 12543-2:2021) -- Glas im Bauwesen - Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas - Teil 2: Verbund-Sicherheitsglas*
- [8] Richtlinie Nr. 92/57/EU, *„Minimale Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen für temporäre und mobile Baustellen“*
- [9] Griechische Rechtsvorschriften über Gesundheit und Sicherheit (Präsidialdekret 17/96, Präsidialdekret 159/99, usw.).
- [10] Präsidialdekret 85/91, *„Schutz der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch Lärm bei der Arbeit gemäß der Richtlinie 86/188/EWG“ (Amtsblatt, A' 38)*
- [11] Präsidialdekret 396/94 *„Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen durch Arbeitnehmer am Arbeitsplatz gemäß der Richtlinie 89/656/EWG“ (A' 220)*
- [12] Präsidialdekret 105/95, *„Mindestanforderungen für die Bereitstellung von Sicherheits- und/oder Gesundheitsschutzkennzeichnungen bei der Arbeit, in Übereinstimmung mit der Richtlinie 92/58/EWG“ (A' 67).*
- [13] Präsidialdekret 17/96, *„Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer“ gemäß den Richtlinien 89/391/EWG und 91/383/EWG (11)*
- [14] Präsidialdekret 305/96, *„Mindestanforderungen an die Sicherheit und den Gesundheitsschutz auf temporären oder mobilen Baustellen gemäß der Richtlinie 92/57/EWG“ in Verbindung mit dem Rundschreiben Nr. 130159/7.5.97 des Ministeriums für Arbeit und dem Rundschreiben Nr. 11 (Protokoll Nr. Δ16α/165/10/258//ΑΦ/19.5.97) des Ministeriums für Umwelt, Raumplanung und öffentliche Arbeiten in Bezug auf die oben genannten Präsidialdekrete (A' 212).*
- [15] Präsidialdekret Nr. 148, *Umwelthaftung zur Vermeidung und Sanierung von Umweltschäden Harmonisierung mit der Richtlinie 2004/35/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. April 2004 (A' 190)*
- [16] Gesetz 4042/2012, *Strafschutz der Umwelt – Harmonisierung mit der Richtlinie 2008/99/EG – Rahmen für die Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen – Harmonisierung mit der Richtlinie 2008/98/EG – Regelung der Angelegenheiten des Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimawandel (A' 24).*
- [17] Verordnung (EU) 2016/425 *des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2016 über persönliche Schutzausrüstungen und zur Aufhebung der Richtlinie 89/686/EWG des Rates.*

[18] Gemeinsamer Ministerialbeschluss Nr. 178581/2017, *Genehmigung der Regelung der Energieeffizienz von Gebäuden (K.E.N.A.K.), (B'2367)*

[19] Präsidialdekret 41/2018, *Regulierung des Brandschutzes von Gebäuden (A' 80)*.