

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam  
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle  
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

01.10.2021

Geschäftszeichen:

I 38-1.70.3-32/20

**Nummer:**

**Z-70.3-266**

**Geltungsdauer**

vom: **1. Oktober 2021**

bis: **1. Oktober 2023**

**Antragsteller:**

**KIOTO Photovoltaics GmbH**

Solarstraße 1

9300 Sankt Veit an der Glan - Kärnten

ÖSTERREICH

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**Photovoltaische Module der Produktserie Sonnenwand (KPV GME/GML xxxWp) und  
Sonnengläser (KPV GME/GML xxxWp)**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich  
zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst sechs Seiten.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Zulassungsgegenstand ist das photovoltaische Modul (PV-Modul) der Produktserie Sonnenwand und der Produktserie Sonnengläser der Fa. KIOTO Photovoltaics GmbH nach der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU. Das PV-Modul besteht aus zwei Glasscheiben und zwei Lagen Verbundfolie sowie aus zwischen den Folien eingebetteten kristallinen Solarzellen. Das PV-Modul hat eine maximale Abmessung von 3500 mm x 2100 mm.

#### 1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von linienförmig- oder punktförmig gelagerten Verglasungen unter Verwendung des oben genannten PV-Moduls.

### 2 Bestimmungen für die PV-Module

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Glasscheiben für das PV-Modul

Die beiden Einzelscheiben des PV-Moduls bestehen aus Folgenden Glasscheiben:

- Floatglas nach DIN EN 572-2<sup>1</sup> oder
- Teilvorgespanntes Glas (TVG) nach DIN EN 1863-1<sup>2</sup> oder
- Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas (ESG) nach DIN EN 12150-1<sup>3</sup> oder
- Heißgelagertem Einscheibensicherheitsglas (heißgelagertes ESG) nach DIN EN 14179-1<sup>4</sup>

Weitere Werkstoffeigenschaften sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt (Hinterlegung Fassung 10.2021). Die Werkstoffeigenschaften sind durch eine Prüfbescheinigung "3.1" nach DIN EN 10204<sup>5</sup> zu belegen.

Die Glasscheibe kann eine Bohrung zur Ausleitung der elektrischen Energie haben.

##### 2.1.2 Verbundfolie

Die Verbundfolie aus Ethylen-Vinylacetat (EVA-Folie) muss den im Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Bestimmungen (Hinterlegung Fassung 10.2021) entsprechen. Die Nennstärke der EVA-Folie beträgt insgesamt mindestens 0,80 mm (jeweils mindestens 0,40 mm vor und hinter der Solarzelle).

Die Werkstoffeigenschaften sind durch eine Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204<sup>5</sup> zu belegen.

##### 2.1.3 Solarzellen

Folgende kristalline Solarzellen dürfen verwendet werden:

- Kristalline Solarzellen mit Rückseitenkontakt aus Aluminium
- Abmessungen: 156 mm x 156 mm (6 Zoll) oder Sondermaße

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt (Hinterlegung Fassung 10.2021).

1	DIN EN 572-2:2012-11	Glas im Bauwesen - Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas - Teil 2: Floatglas
2	DIN EN 1863-1:2012-02	Glas im Bauwesen - Teilvorgespanntes Kalknatronglas - Teil 1: Definition und Beschreibung
3	DIN EN 12150-1:2015-12	Glas im Bauwesen - Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheiben-Sicherheitsglas - Teil 1: Definition und Beschreibung
4	DIN EN 14179-1:2016-12	Glas im Bauwesen - Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas - Teil 1: Definition und Beschreibung
5	DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen

## 2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

### 2.2.1 Herstellung, Verpackung, Transport und Lagerung

Das PV-Modul wird aus Glasscheiben nach Abschnitt 2.1.1, zwei Lagen einer Verbundfolie nach Abschnitt 2.1.2 und Solarzellen nach Abschnitt 2.1.3 hergestellt.

Für den Versatz der einzelnen Scheiben gelten die Grenzabmaße nach Abschnitt 4.2.3 von DIN EN ISO 12543-5<sup>6</sup>.

Die Herstellung erfolgt nach den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Bestimmungen (Hinterlegung Fassung 10.2021).

### 2.2.2 Kennzeichnung

Das PV-Modul oder der Lieferschein muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

## 2.3 Übereinstimmungsbestätigung

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der PV-Module mit den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer Erstprüfung des Bauprodukts durch eine hierfür anerkannte Prüfstelle erfolgen. Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauprodukts mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

Im Herstellwerk des PV-Moduls ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle des PV-Moduls soll mindestens die folgenden Maßnahmen einschließen:

- Die Übereinstimmung der Angaben in den Prüfbescheinigungen mit den Angaben in Abschnitt 2.1 ist zu prüfen.
- Dokumentation der beim Herstellungsprozess des PV-Modules verwendeten relevanten Produktionsparameter. Die Produktionsparameter müssen mit den im Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben (Hinterlegung Fassung 10.2021) übereinstimmen.
- Regelmäßige Prüfung des Aussehens des PV-Moduls nach DIN EN ISO 12543-6<sup>7</sup>.
- Bei Chargenwechsel bzw. einmal wöchentlich Bestimmung des Vernetzungsgrades der EVA – Kombination nach dem im Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben (Hinterlegung Fassung 10.2021).
- An mindestens drei Proben alle 2000 hergestellten Module ist die Prüfung bei hoher Temperatur entsprechend DIN EN ISO 12543-4<sup>8</sup> an Probekörpern mit einem Aufbau von 3 mm Glas / 0,80 mm EVA-Folie mit eingebetteten Solarzellen / 3 mm Glas durchzuführen.

<sup>6</sup> DIN EN ISO 12543-5:2011-12 Glas im Bauwesen - Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas - Teil 5: Maße und Kantenbearbeitung

<sup>7</sup> DIN EN ISO 12543-6:2012-09 Glas im Bauwesen - Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas - Teil 6: Aussehen

<sup>8</sup> DIN EN ISO 12543-4:2011-12 Glas im Bauwesen - Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas - Teil 4: Verfahren zur Prüfung der Beständigkeit

- An mindestens fünf Proben alle 2000 hergestellten Module ist der Nachweis der Haftung durch Abzugsprüfung in Anlehnung an DIN EN ISO 8510-2<sup>9</sup> mit einer Abzugsgeschwindigkeit von 100 mm/min nach dem im Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben (Hinterlegung Fassung 10.2021) durchzuführen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens zehn Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

### 2.3.3 Erstprüfung des Bauprodukts

Im Rahmen der Erstprüfung sind die im Folgenden genannten Produkteigenschaften zu prüfen:

- Prüfung bzw. Kontrolle des Ausgangsmaterials sowie deren herstellerseitigen Kennzeichnungen bzw. Nachweise (z. B. Dicke der Verbundfolie),
- Überprüfung der beim Herstellungsprozess des PV-Modules verwendeten relevanten Produktionsparameter. Die Produktionsparameter müssen mit den im Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben (Hinterlegung Fassung 10.2021) übereinstimmen.
- Prüfung bei hoher Temperatur entsprechend DIN EN ISO 12543-4<sup>8</sup> an Probekörpern mit einem Aufbau von 3 mm Glas / 0,80 mm EVA-Folie mit eingebetteten Solarzellen / 3 mm Glas,
- An fünf Proben ist der Nachweis der Haftung durch Abzugsprüfung in Anlehnung an DIN EN ISO 8510-2<sup>9</sup> mit einer Abzugsgeschwindigkeit von 100 mm/min nach dem im Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben durchzuführen (Hinterlegung Fassung 10.2021).

## 3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

### 3.1 Planung

Für die Planung von Verglasungen mit PV-Modulen gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere die Normenreihe DIN 18008<sup>10</sup> sowie die nachfolgenden Bestimmungen.

Für die PV-Module gelten die Bestimmungen von Verbund-Sicherheitsglas (VSG) nach DIN 18008<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> DIN EN ISO 8510-2:2010-12 Klebstoffe - Schälprüfung für flexibel/starr geklebte Proben - Teil 2: 180-Grad-Schälversuch

<sup>10</sup> DIN 18008 Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln

### 3.2 Bemessung

Für die Bemessung von Verglasungen mit PV-Modulen gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere die Normenreihe DIN 18008 sowie die nachfolgenden Bestimmungen.

Die PV-Module können als Verbund-Sicherheitsglas (VSG) im Sinne der Normenreihe DIN 18008<sup>10</sup> verwendet werden.

Für die PV-Module ist in Abhängigkeit von den verwendeten Glasscheiben das typische Bruchbild für Scheiben in Bauteilgröße erbracht. Die charakteristische Biegezugfestigkeit (5 % Fraktilwert bei 95 % Aussagewahrscheinlichkeit) der verwendeten Glassorten kann den in Abschnitt 2.1.1 aufgelisteten Produktnormen entnommen werden.

### 3.3 Ausführung

Für die Ausführung von Verglasungen mit PV-Modulen gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere die Normenreihe DIN 18008<sup>10</sup> sowie die nachfolgenden Bestimmungen.

Für die PV-Module gelten die Bestimmungen von Verbund-Sicherheitsglas (VSG) nach DIN 18008<sup>10</sup>.

Bei Beschädigung der Glasdeckschichten sind die betreffenden PV-Module zeitnah auszutauschen.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Verglasung mit der allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16 a Abs. 5 i.V.m. 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

## 4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

Es ist sicherzustellen, dass die Glas- bzw. Folienränder nur in Kontakt mit angrenzenden Stoffen stehen, die dauerhaft mit der verwendeten Verbundfolie verträglich sind. Der Feuchtezutritt an den Folienrändern ist konstruktiv zu minimieren und dauerhafte Feuchtigkeit (z. B. stehendes Wasser oder hohe Luftfeuchtigkeit) auszuschließen.

Andreas Schult  
Referatsleiter

Beglaubigt  
Zillmann

## Prüfbericht

**Nummer:** 2020-04-5069-01

**Auftraggeber:** KIOTO Photovoltaics GmbH  
Industriepark, Solarstrasse 1  
9300 St. Veit  
Österreich

**Auftrag:** Untersuchung der Verwendbarkeit eines PV-Laminats im Rahmen der Normenreihe DIN 18008

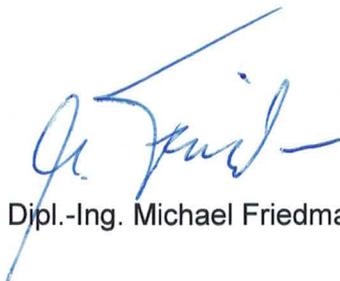
**Anzahl Seiten:** 13

**Anhang:** 6 Blatt

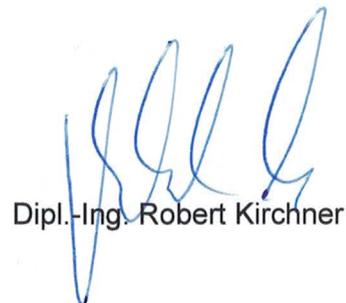
Zugrundeliegende Richtlinien und Prüfverfahren:

**DIN EN ISO 12543-4: 2011-02** Glas im Bauwesen; Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas, Verfahren zur Prüfung der Beständigkeit

Rohrbach, der 22. April 2021



Dipl.-Ing. Michael Friedmann



Dipl.-Ing. Robert Kirchner

Die in diesem Prüfbericht mitgeteilten Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das angegebene Prüfgut.  
Der Abdruck dieses Prüfberichts bedarf unserer schriftlichen Genehmigung.  
Eine auszugsweise Veröffentlichung ist untersagt.

**Inhalt:**

1 Auftrag .....	3
2 Probematerial .....	3
3 Prüfmittel.....	6
4 Prüfungen und Ergebnisse.....	6
5 Beurteilung der Prüfungsergebnisse .....	13

## 1 Auftrag

Die KIOTO Photovoltaics GmbH ist Hersteller von Photovoltaikmodulen des Typs PV-VSG. Die Module sollen im Anwendungsbereich der Normenreihe DIN 18008 analog zu Verbund-Sicherheitsglas angewendet werden. Dabei handelt es sich um ein Laminat aus jeweils zwei Glasscheiben und zwei Zwischenlagen aus Ethylen-Vinylacetat (EVA) des Herstellers TPI. Es werden die Typen Vistasolar 521.68 und 521.78 verwendet, zwischen denen kristalline Solarzellen eingebettet sind. Die Produkte fallen unter die Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU.

Die Verwendbarkeit des Produktes im Geltungsbereich der Landesbauordnungen soll durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung nachgewiesen werden. Hierzu wurde ein Antrag beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) gestellt.

Die im Rahmen des Zulassungsverfahrens notwendigen versuchstechnischen Untersuchungen wurden aus dem vom Sachverständigenausschuss „Glas im Bauwesen“ am DIBt entwickelten Arbeitspapier „Übersicht Beurteilung von Verbund- und Verbund-Sicherheitsgläsern im Zulassungsverfahren“ entnommen und mit dem DIBt im Vorfeld abgestimmt.

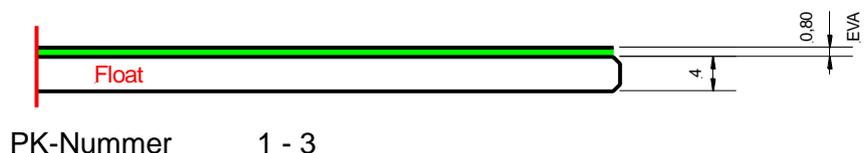
Die Firma KIOTO Photovoltaics GmbH beauftragte die Friedmann & Kirchner GmbH mit der Durchführung der versuchstechnischen Untersuchungen

## 2 Probematerial

Bei dem zu untersuchenden Produkt handelt es sich um ein Laminat, welches aus Glasscheiben und den Folien 521.78 und 521.68 des Herstellers TPI hergestellt wird. Vor dem Verbundprozess werden kristalline Solarzellen in die mehrschichtigen Zwischenlagen eingebettet.

Die Folie 521.78, welche UV-durchlässig ist, befindet sich auf der sonnenzugewandten Seite des Verbundglases. Während sich die UV-blockende Folie 521.68 auf der Rückseite der Solarzelle befindet. Weitere Details zu den Folien sind dem im Anhang enthaltenen Datenblatt zu entnehmen.

Einseitiges Laminat (Abzugsprobe)  
Prüfgut: 3 Glasscheiben 200 x 200 mm  
Glasaufbau:



3 Folienstreifen ca. 20 x 100 mm, entnommen aus PK 1 - 3

Aufbau:



PK-Nummer 4 - 6

Basisglas:

Floatglas DIN EN 572-2

verarbeitet zu:

Verbund-Sicherheitsglas

Prüfgut:

6 Glasscheiben 150 x 305 mm mit diversen Zellbruchstücken

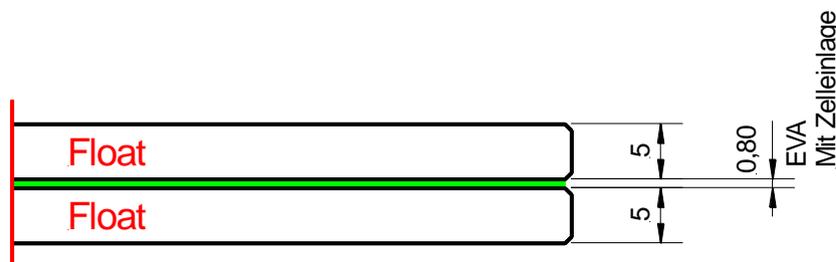
Glasaufbau:



PK-Nummer 18 - 23

5 Glasscheiben 876 x 1938 mm mit 16 mittig angeordneten Zelleinlagen

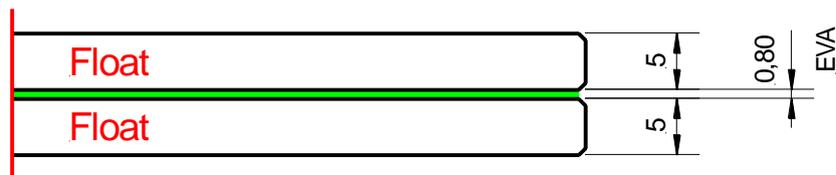
Glasaufbau:



PK-Nummer 24 - 28

5 Glasscheiben 876 x 1938 mm

Glasaufbau:



PK-Nummer 29 - 33

3 Folienstreifen ca. 20 x 100 mm, entnommen aus PK 1 - 3

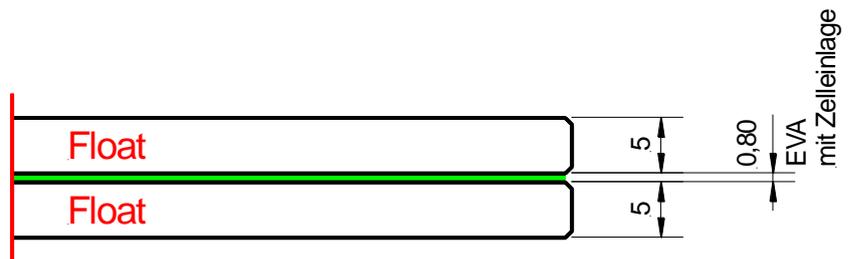
Aufbau:



PK-Nummer 4 - 6

5 Glasscheiben 360 x 1100 mm mit 2 Zelleinlagen mittig angeordnet

Glasaufbau:



PK-Nummer 34 - 38

5 Glasscheiben 360 x 1100 mm

Glasaufbau:



PK-Nummer 39 - 43

### **3 Prüfmittel**

Für die Versuche wurden die folgenden Prüfmittel verwendet.

- P124 Pendelschlagprüfstand EN 12600
- P125 Doppelreifenstoßkörper
- P080 Universalprüfmaschine 10 kN mit Abzugsprüfeinrichtung ASTM D903
- P085 Digitalmessschieber MarCal 16 ER
- P126 Stahlmaßstab
- P109 Wasserbad
- P106 Laborofen Heraeus UT 6120
- P96 Milligrammwaage
- P122 Beleuchtungseinrichtung
- Xylol-Extraktionsapparatur

Die eingesetzten Prüfmittel unterliegen der Prüfmittelüberwachung.

### **4 Prüfungen und Ergebnisse**

#### **4.1 Prüfung bei hoher Temperatur**

Die Prüfung wurde nach DIN EN ISO 12543-4 Abschnitt 5 im Verfahren A durchgeführt.

PK-Nummer	Probenaufbau	Testdatum	visuelle Beurteilung / Fehler
18	4 Float/ 0,8 EVA mit Zelleinlage/ Float 4	20.02.2021	keine
19	4 Float/ 0,8 EVA mit Zelleinlage/ Float 4	20.02.2021	keine
20	4 Float/ 0,8 EVA mit Zelleinlage/ Float 4	20.02.2021	keine

#### **4.2 Prüfung in der Feuchte**

Die Prüfung wurde nach DIN EN ISO 12543-4 Abschnitt 6 im Verfahren nach 6.3.1 durchgeführt.

PK-Nummer	Probenaufbau	Testdatum	visuelle Beurteilung / Fehler
21	4 Float/ 0,8 EVA mit Zelleinlage/ Float 4	20.02.2021	keine
22	4 Float/ 0,8 EVA mit Zelleinlage/ Float 4	20.02.2021	keine
23	4 Float/ 0,8 EVA mit Zelleinlage/ Float 4	20.02.2021	keine

#### 4.3 Vergleichende Stoßversuche mit und ohne Zelleinlage

Zur Ermittlung des Bruchverhaltens unter stoßartigen Einwirkungen wurden Pendelschlagversuche in Anlehnung an die DIN EN 12600 als vergleichende Untersuchungen durchgeführt. Als Probematerial wurden Proben der Abmessungen 876 x 1938 mm aus 2 x 5 mm Floatglas mit und ohne eingebettete Solarzellen verwendet. Die Versuche erfolgten an den Probekörpern Nr. 24 – 33.

Die Probekörper mit Solarzellen enthielten jeweils 16 mittig angeordnete monokristalline Zellen 156,75 x 156,75 mm.

Die Proben wurden mittels Glasschneider vorgeschädigt. Die dem Stoß zugewandte Schicht (Angriffsseite) wurde mit einem horizontalen Schnitt in Scheibenmitte gebrochen. Die dem Stoß abgewandte Schicht (Rückseite) wurde durch zwei nicht gebrochene Ritzungen geschädigt. Diese Ritzungen erfolgten horizontal jeweils 150 mm ober- und unterhalb des angriffsseitigen Schnitts. Die Schnittüberdeckung betrug somit 300 mm. Die so vorbereiteten Proben wurden in den Prüfstand nach DIN EN 12600 eingebaut.

Bei den Proben mit eingelegter Solarzelle wurde die Außenseite („sunny side“) als Angriffsseite definiert.



Abb. 1: Pendelschlagprüfstand nach DIN EN 12600

Für alle Versuche wurde eine Fallhöhe von 310 mm eingestellt.

Bei allen Proben kam es zum Bruch beider Glasschichten. Die Bruchlinien der verschiedenen Aufbauten zeigten ein hohes Maß an Übereinstimmung. Das heißt, die eingelegten Solarzellen haben keinen signifikanten Einfluss auf das Bruchverhalten bei dynamischer Beanspruchung.

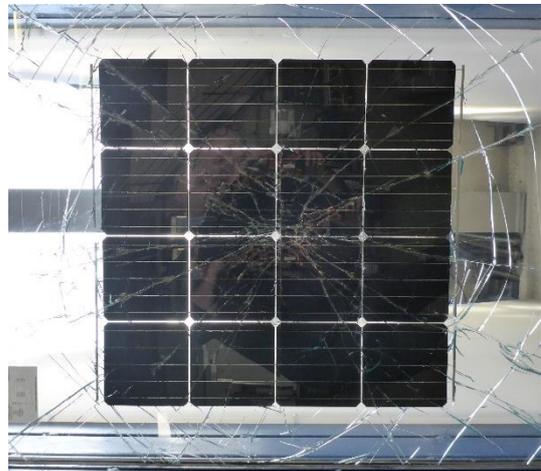
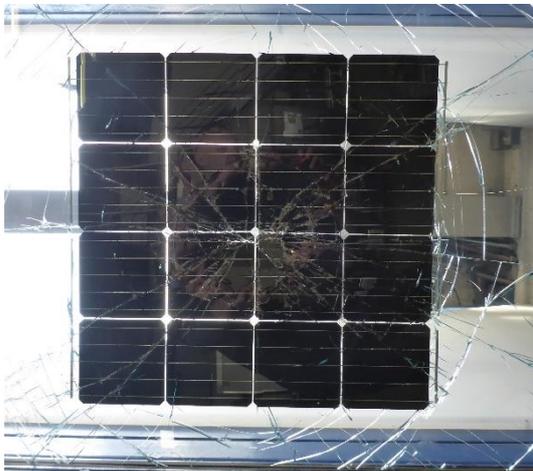
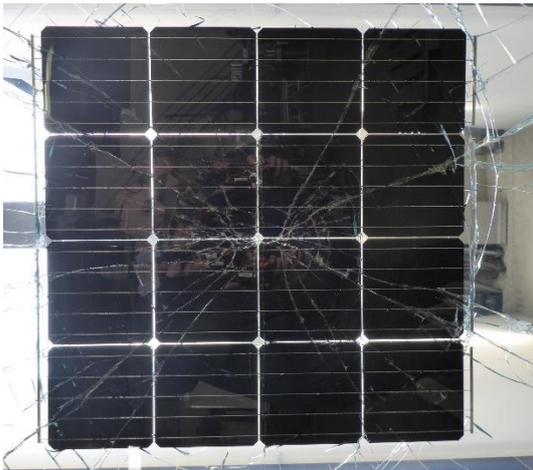


Abb. 2 Bruchbilder; Proben mit Zellen (PK 24-28)

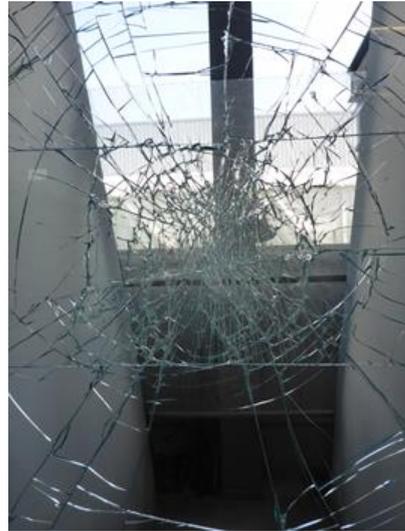


Abb. 3 Bruchbilder; Proben ohne Zellen (PK 29-33)

#### 4.4 Resttragverhalten unter statischer Beanspruchung

Zur Beurteilung des Resttragverhaltens wurden vergleichende Untersuchungen zwischen Proben mit und ohne eingelegte Solarzellen durchgeführt.

Die Proben mit den Abmessungen 1100 x 360 mm wurden mittig mit einem Glasschneider mit einer Überdeckung von 10 mm zwischen den beiden Schichten angeritzt und gebrochen. Bei horizontaler Lage ist der Ritz in Schicht 1 von der Mitte um 5 mm nach rechts versetzt, während der Ritz in Schicht 2 um 5 mm nach links versetzt ist.

Anschließend wurden die so vorbereiteten Proben in einen Versuchsaufbau mit zweiseitig linienförmiger Auflagerung mit 1000 mm Stützweite (entsprechend DIN EN 1288-3) eingebaut. Die Proben wurden bis zum Versuchsbeginn in der Mitte unterstützt.

Die Belastung erfolgte durch mittiges Auflegen eines 25 kg Lastgewichtes mit Grundfläche 200 x 200 mm. Anschließend wurde die Unterstüztung der Proben stoßfrei entfernt und damit der Resttragversuch eingeleitet.

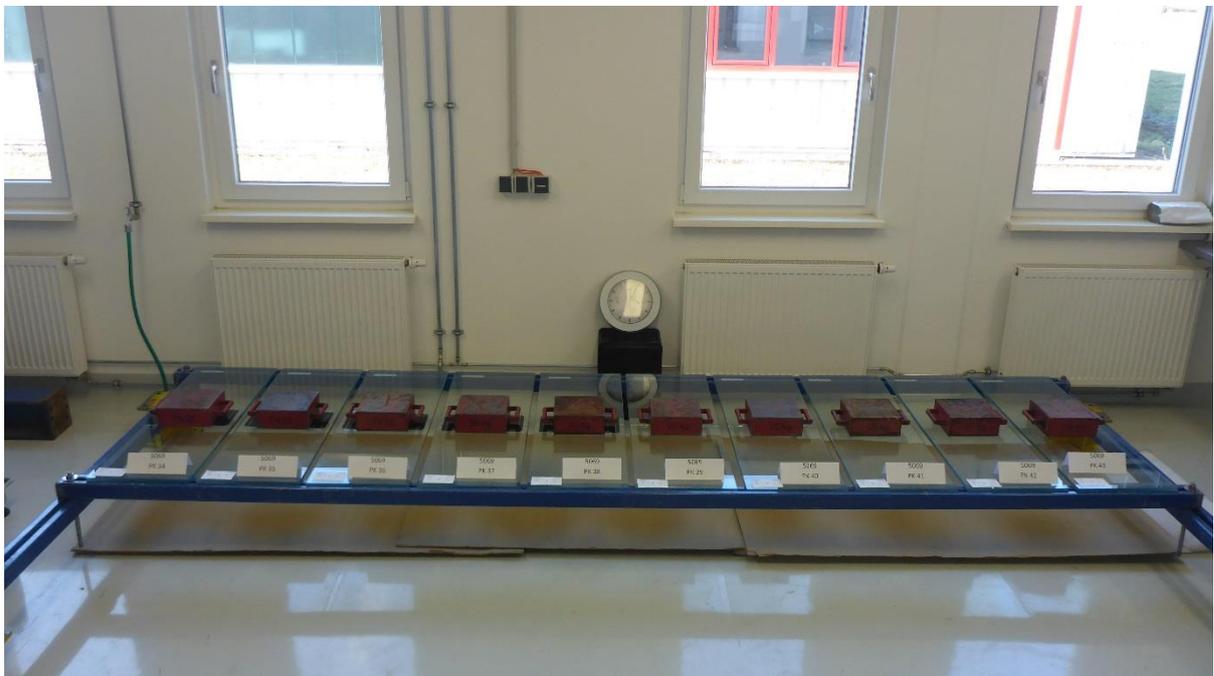


Abb. 4 Resttragversuch

Der laufende Versuch wurde durchgehend mit der Kamera überwacht. Die Resttragzeiten wurden anhand der Videoaufnahmen ausgewertet.



Abb. 5 Resttragversuch bei Versuchsende

Nach 48 h war keine Veränderung feststellbar. Die Belastung wurde auf 30 kg erhöht. Nach weiteren 24 h (72 h gesamt) war noch immer keine Veränderung zu verzeichnen und die Last wurde nunmehr auf 35 kg erhöht. Nach 78,25 h trat der erste Durchbruch auf.

Nach 15 Tagen wurde der Versuch beendet. Proben die bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht durchgebrochen waren, werden in der folgenden Tabelle als Durchläufer bezeichnet.

Resttragzeiten						
PK	Solarzellen	Start	Ende	Zustand bei Ende	Resttragzeit in Tagen	Resttragzeit in Stunden
34	mit	2.3.21 12:00		Durchläufer		
35	mit	2.3.21 12:00		Durchläufer		
36	mit	2.3.21 12:00	6.3.21 5:15	Durchbruch	3,72	89,25
37	mit	2.3.21 12:00		Durchläufer		
38	mit	2.3.21 12:00		Durchläufer		
39	ohne	2.3.21 12:00	6.3.21 17:05	Durchbruch	4,21	101,08
40	ohne	2.3.21 12:00	6.3.21 4:25	Durchbruch	3,68	88,42
41	ohne	2.3.21 12:00		Durchläufer		
42	ohne	2.3.21 12:00	5.3.21 18:15	Durchbruch	3,26	78,25
43	ohne	2.3.21 12:00	9.3.21 15:26	Durchbruch	7,14	171,43

Tabelle 1 Ergebnisse Resttragversuch

Die Proben mit beziehungsweise ohne Zelleinlagen zeigen ein ähnliches Resttragverhalten. Es zeigt sich durch die höhere Anzahl der Durchläufer bei den Proben mit Zelleinlage eine Tendenz zu einem eher besseren Resttragverhalten.

#### 4.5 Abzugversuche

Die Versuche erfolgten mit den Probekörpern Nr. 1 – 3.

Zur Bestimmung der Haftung auf der Glasoberfläche wurden einseitig laminierte Proben aus 4 mm Floatglas und der Verbundfolie nach dem folgenden Schema hergestellt.

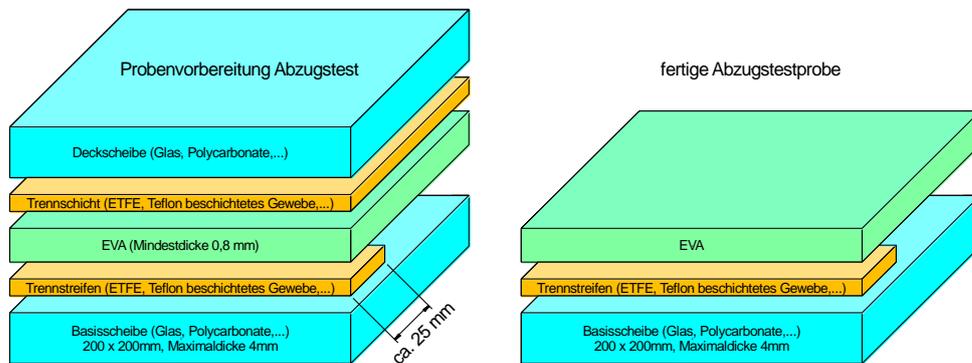


Abb. 6: Proben für Abzugstests

Die Abzugskraft wurde in Anlehnung an das in DIN EN ISO 8510-2 beschriebene Verfahren auf einer Abzugsprüfmaschine bestimmt. Der Abzugswinkel betrug 180°, die Verfahrensgeschwindigkeit 100 mm/min. Aus den Datensätzen wurde die Abzugskraft anhand der Häufigkeitsverteilung der aufgezeichneten Kraftwerte ermittelt.

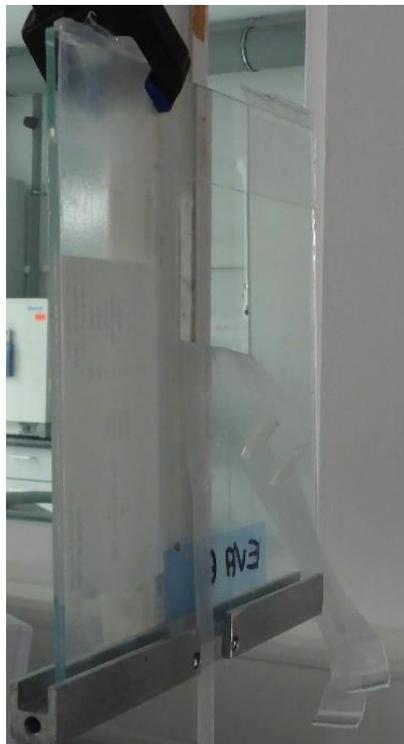


Abb. 7: Abzugversuch

Von jeder Probe wurde 3 Streifen abgezogen.

PK-Nummer	Aufbau	Testdatum	FStrip1 [N/cm]	FStrip2 [N/cm]	FStrip3 [N/cm]
1	4 Float / 0,8 EVA	26.02.2021	31,61	34,91	38,90
2	4 Float / 0,8 EVA	26.02.2021	27,84	27,46	30,06
3	4 Float / 0,8 EVA	26.02.2021	26,34	25,07	24,18

Tabelle 2 Ergebnisse Abzugversuch

#### 4.6 Vernetzungsgrad

Aus den Probekörpern für den Abzugsversuch PK 1 - 3 wurden Proben der Verbundfolie entnommen. An diesen wurde der Vernetzungsgrad mittels Soxhlet-Extraktion bestimmt.

Bei diesem Verfahren werden nicht vernetzte Komponenten des Materials in einem Lösungsmittel ausgespült. Die Veränderung der Masse der Probe ist dann ein Maß für den Vernetzungsgrad (Gel-Rate).

PK-Nummer	Produkt	Beschreibung	Eingang	Testdatum	GelRate [%]
4	EVA	exPK017	28.01.2021	01.03.2021	77,02 %
5	EVA	exPK017	28.01.2021	01.03.2021	80,17 %
6	EVA	exPK018	28.01.2021	01.03.2021	79,21 %

### 5 Beurteilung der Prüfungsergebnisse

Die Firma KIOTO Photovoltaics GmbH beauftragte die Firma Friedmann und Kirchner GmbH mit der Durchführung von versuchstechnischen Untersuchungen hinsichtlich der Eignung von Solarmodulen für Glaskonstruktionen nach der Normenreihe DIN 18008.

Die notwendigen versuchstechnischen Untersuchungen wurden aus dem vom Sachverständigenausschuss „Glas im Bauwesen“ am DIBt entwickelten Arbeitspapier „Übersicht Beurteilung von Verbund- und Verbund-Sicherheitsgläsern im Zulassungsverfahren“ entnommen und mit den Beteiligten im Vorfeld abgestimmt.

Es wurden Versuche zum Verhalten bei dynamischer Beanspruchung und zum Resttragverhalten durchgeführt. Ferner wurde die Beständigkeit, die Folienhaftung und der Vernetzungsgrad des Verbundes untersucht. Bei den Stoßversuchen und den Resttragversuchen wurden vergleichende Untersuchungen an Proben mit und ohne eingebettete Solarzellen durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Prüfbericht angegeben.

Die untersuchten Eigenschaften des Produktes zeigen die Eignung zur Verwendung als VSG im Anwendungsbereich der Normenreihe DIN 18008.

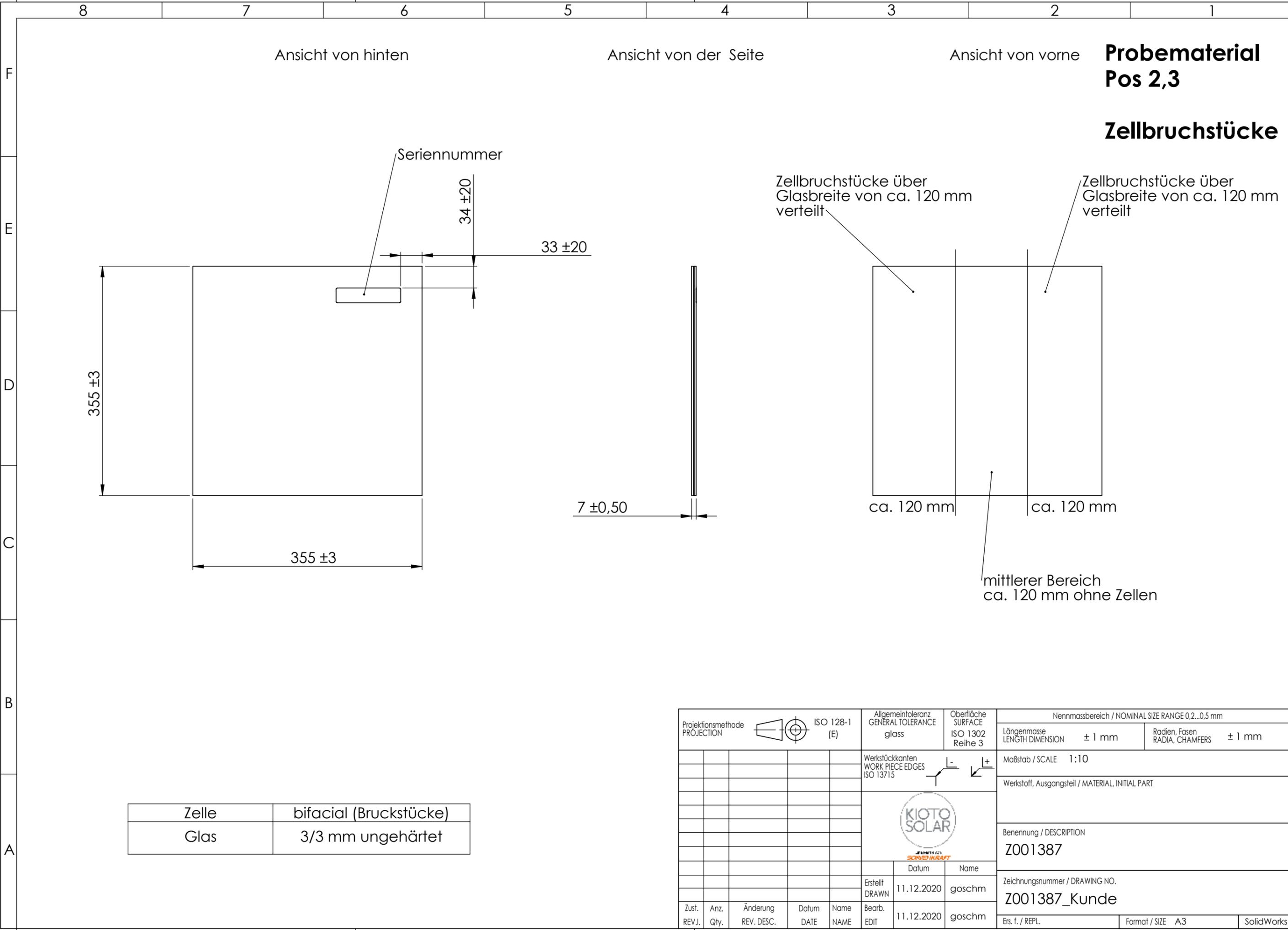
## Anhang

Anzahl Blatt: 6

<b>Blatt-Nr.</b>	<b>Zeichnung Nr. / Index</b>	<b>Inhalt</b>
1	Z001387_Kunde	Proben mit Zellbruchstücken
2	Z001388_Kunde	Proben ohne Zellen
3	Z001389_Kunde	Proben Resttragversuch mit Zellen
4	Z001390_Kunde	Proben Resttragversuch ohne Zellen
5	Z001391_Kunde	Proben Pendelschlagversuch mit Zellen
6	Z001392_Kunde	Proben Pendelschlagversuch ohne Zellen

For this drawing we reserve all rights. Without our permission it may neither be copied nor made accessible to third persons. All patent trademarks and other right in and to this drawing and design are expressly reserved by PV Products. (DIN ISO 16016)

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte fuer den Fall der Patentierung oder Gebrauchsmuster Eintragung vorbehalten. (DIN ISO 16016)



# Probematerial Pos 2,3

## Zellbruchstücke

Ansicht von hinten

Ansicht von der Seite

Ansicht von vorne

Seriennummer

Zellbruchstücke über  
Glasbreite von ca. 120 mm  
verteilt

Zellbruchstücke über  
Glasbreite von ca. 120 mm  
verteilt

mittlerer Bereich  
ca. 120 mm ohne Zellen

Zelle	bifacial (Bruckstücke)
Glas	3/3 mm ungehärtet

Projektionsmethode PROJECTION		ISO 128-1 (E)	Allgemeintoleranz GENERAL TOLERANCE glass	Oberfläche SURFACE ISO 1302 Reihe 3	Nennmassbereich / NOMINAL SIZE RANGE 0,2...0,5 mm				
					Längenmasse LENGTH DIMENSION	± 1 mm	Radien, Fasen RADIA, CHAMFERS	± 1 mm	
			Werkstückkanten WORK PIECE EDGES ISO 13715		Maßstab / SCALE 1:10				
					Werkstoff, Ausgangsteil / MATERIAL, INITIAL PART				
					Benennung / DESCRIPTION Z001387				
				Datum	Name	Zeichnungsnummer / DRAWING NO. Z001387_Kunde			
Zust. REV.I.	Anz. Qty.	Änderung REV. DESC.	Datum DATE	Name NAME	Bearb. EDIT	11.12.2020	goschm	Ers. f. / REPL.	
								Format / SIZE A3	SolidWorks



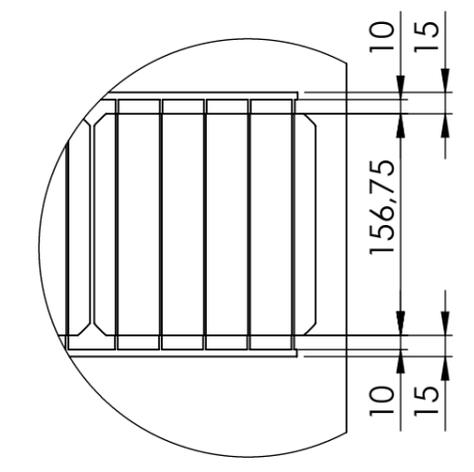
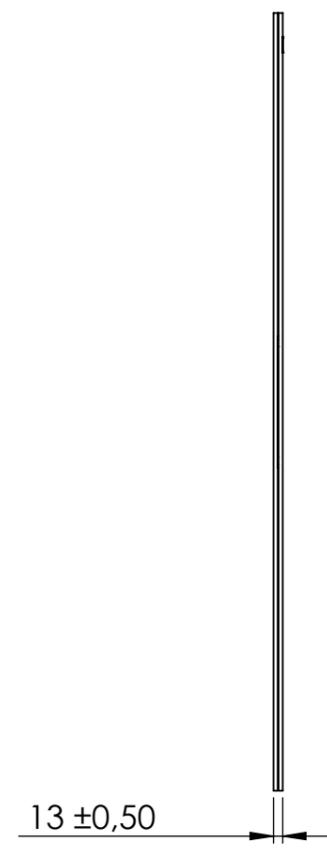
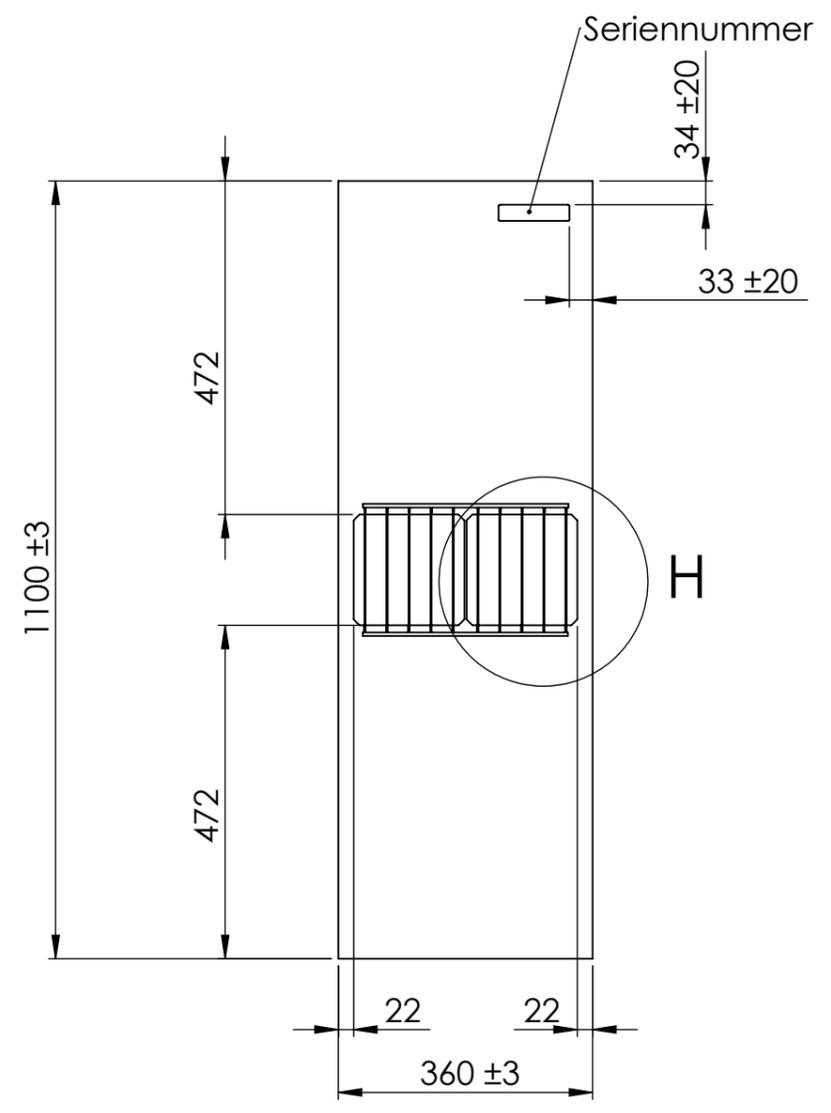
For this drawing we reserve all rights. Without our permission it may neither be copied nor made accessible to third persons. All patent trademarks and other right in and to this drawing and design are expressly reserved by PV Products. (DIN ISO 16016)

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte fuer den Fall der Patentierung oder Gebrauchsmuster Eintragung vorbehalten. (DIN ISO 16016)

# Probematerial Pos 5a

Ansicht von hinten

Ansicht von der Seite



**DETAIL H**  
MAßSTAB 1 : 5

Zelle	bifacial
Glas	6/6 mm Float ungehärtet

Projektionsmethode PROJECTION		ISO 128-1 (E)	Allgemeintoleranz GENERAL TOLERANCE glass	Oberfläche SURFACE ISO 1302 Reihe 3	Nennmassbereich / NOMINAL SIZE RANGE 0,2...0,5 mm				
					Längenmasse LENGTH DIMENSION	± 1 mm	Radien, Fasen RADIA, CHAMFERS	± 1 mm	
			Werkstückkanten WORK PIECE EDGES ISO 13715		Maßstab / SCALE 1:10				
					Werkstoff, Ausgangsteil / MATERIAL, INITIAL PART				
					Benennung / DESCRIPTION Z001389				
				Datum	Name	Zeichnungsnummer / DRAWING NO. Z001389_Kunde			
Zust. REV.I.	Anz. Qty.	Änderung REV. DESC.	Datum DATE	Name NAME	Bearb. EDIT	11.12.2020	goschm	Ers. f. / REPL.	
								Format / SIZE A3	SolidWorks

For this drawing we reserve all rights. Without our permission it may neither be copied nor made accessible to third persons. All patent trademarks and other right in and to this drawing and design are expressly reserved by PV Products. (DIN ISO 16016)

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte fuer den Fall der Patentierung oder Gebrauchsmuster Eintragung vorbehalten. (DIN ISO 16016)

8 7 6 5 4 3 2 1

F

E

D

C

B

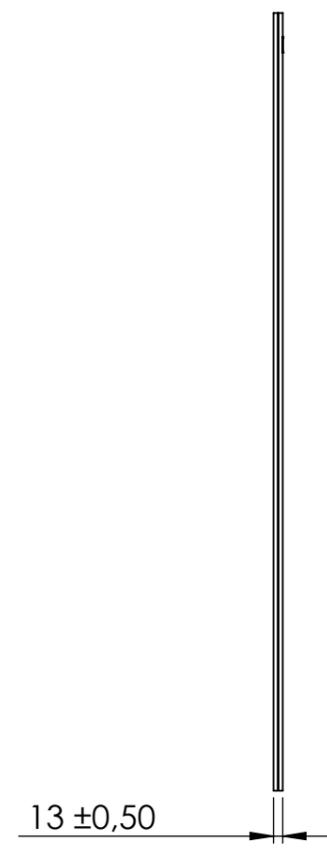
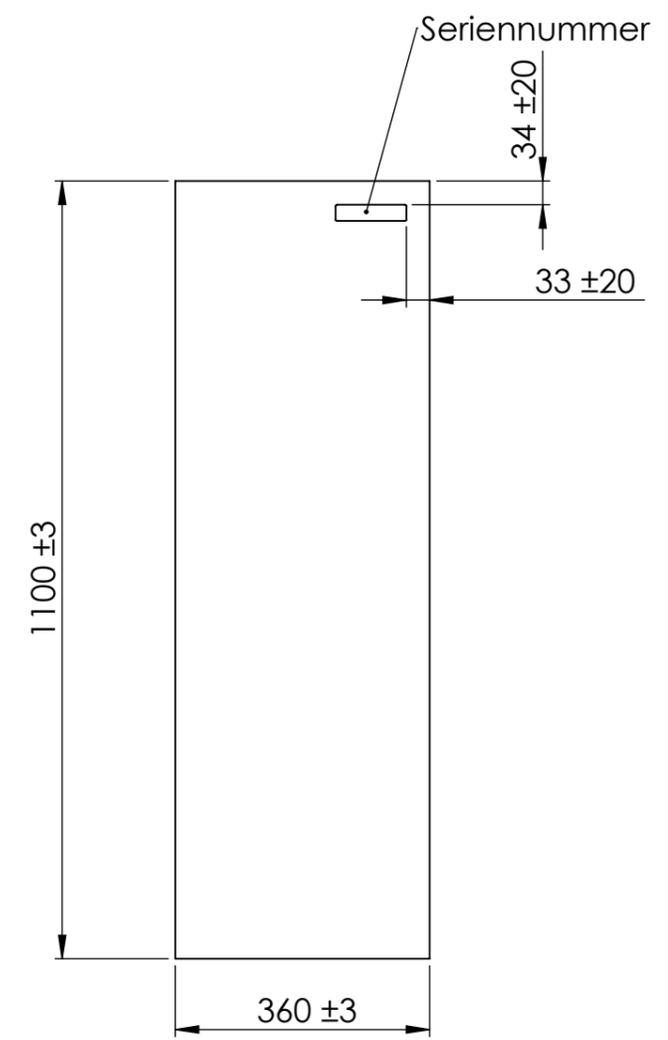
A

Ansicht von hinten

Ansicht von der Seite

**Probematerial  
Pos 5b**

**keine Zellen**



Zelle	-
Glas	6/6 mm ungehärtet
Einkapselung	2 x EVA Folie

Projektionsmethode PROJECTION				ISO 128-1 (E)		Allgemeintoleranz GENERAL TOLERANCE glass		Oberfläche SURFACE ISO 1302 Reihe 3		Nennmassbereich / NOMINAL SIZE RANGE 0,2...0,5 mm				
										Längenmasse LENGTH DIMENSION		± 1 mm	Radien, Fasen RADIA, CHAMFERS	± 1 mm
										Werkstückkanten WORK PIECE EDGES ISO 13715				Maßstab / SCALE 1:10
														Werkstoff, Ausgangsteil / MATERIAL, INITIAL PART
														Benennung / DESCRIPTION <b>Z001390</b>
														Zeichnungsnummer / DRAWING NO. <b>Z001390_Kunde</b>
														Ers. f. / REPL.
														Format / SIZE A3
														SolidWorks
Zust. REV.I.	Anz. Qty.	Änderung REV. DESC.	Datum DATE	Name NAME	Bearb. EDIT	Datum 11.12.2020	Name goschm							





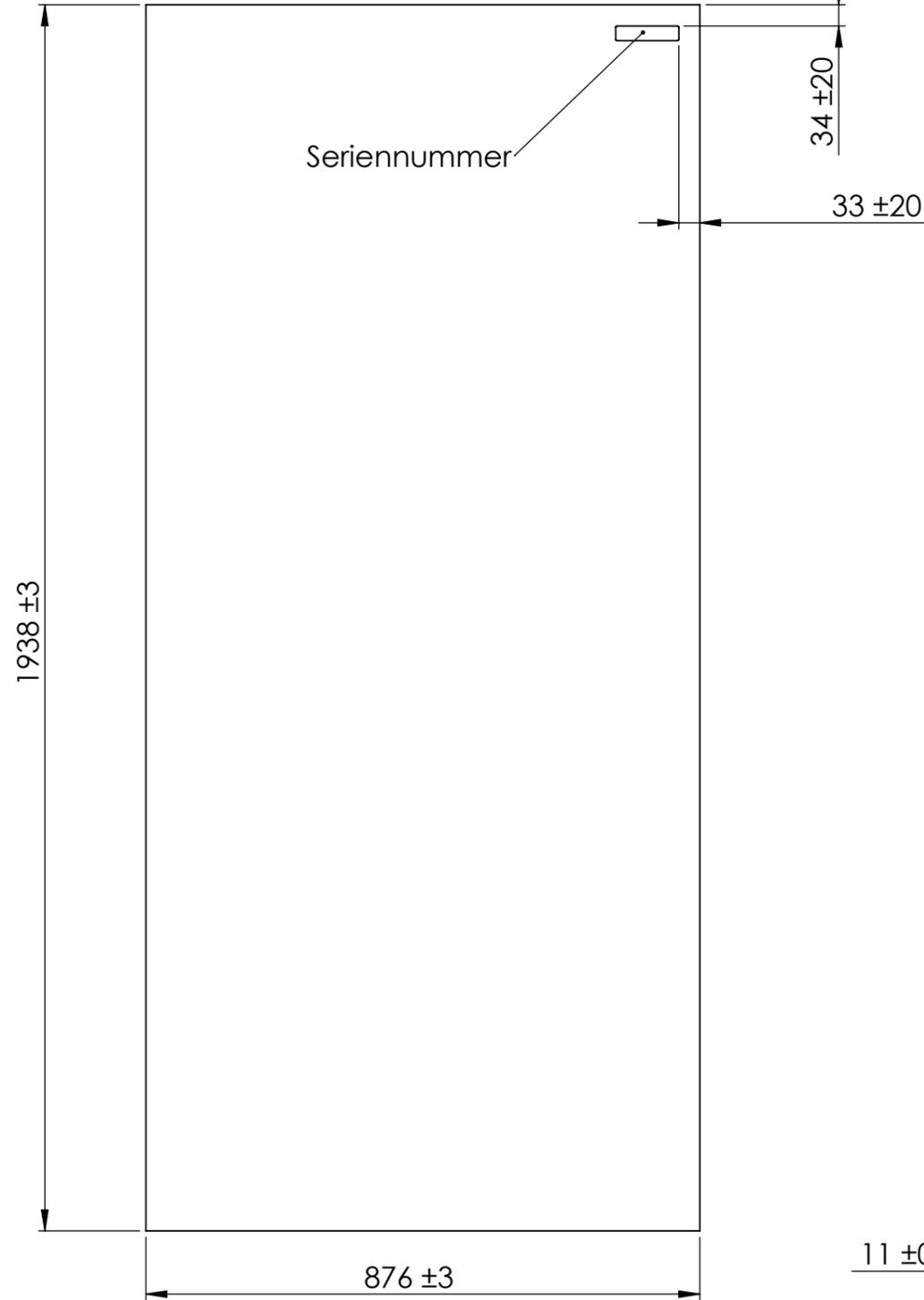
For this drawing we reserve all rights. Without our permission it may neither be copied nor made accessible to third persons. All patent trademarks and other right in and to this drawing and design are expressly reserved by PV Products. (DIN ISO 16016)

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte fuer den Fall der Patentierung oder Gebrauchsmuster Eintragung vorbehalten. (DIN ISO 16016)

8 7 6 5 4 3 2 1

Ansicht von hinten

Ansicht von der Seite



**Probematerial  
Pos 6b**

**keine Zellen**

Zelle	-
Glas	5/5 mm Float ungehärtet
Einkapselung	2 x EVA Folie

Projektionsmethode PROJECTION				ISO 128-1 (E)		Allgemeintoleranz GENERAL TOLERANCE glass		Oberfläche SURFACE ISO 1302 Reihe 3		Nennmassbereich / NOMINAL SIZE RANGE 0,2...0,5 mm	
						Werkstückkanten WORK PIECE EDGES ISO 13715				Längenmasse LENGTH DIMENSION ± 1 mm	
										Radien, Fasen RADIA, CHAMFERS ± 1 mm	
										Maßstab / SCALE 1:10	
										Werkstoff, Ausgangsteil / MATERIAL, INITIAL PART	
										Benennung / DESCRIPTION Z001392	
										Zeichnungsnummer / DRAWING NO. Z001392_Kunde	
										Ers. f. / REPL.	
										Format / SIZE A3	
										SolidWorks	



Zust. REV.I.	Anz. Qty.	Änderung REV. DESC.	Datum DATE	Name NAME	Bearb. EDIT	Datum 14.12.2020	Name goschm
						11.12.2020	goschm

## Prüfbericht

**Nummer:** 2020-04-5069-02

**Auftraggeber:** KIOTO Photovoltaics GmbH  
Industriepark, Solarstrasse 1  
9300 St. Veit  
Österreich

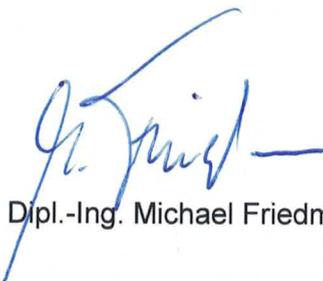
**Auftrag:** Untersuchung der Beständigkeit eines Laminates bei Bestrahlung

**Anzahl Seiten:** 2

Zugrundeliegende Richtlinien und Prüfverfahren:

**DIN EN ISO 12543-4: 2011-02** Glas im Bauwesen; Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas, Verfahren zur Prüfung der Beständigkeit

Rohrbach, der 07. Juni 2021

  
Dipl.-Ing. Michael Friedmann



  
B.Sc. Fabian Bambach

Die in diesem Prüfbericht mitgeteilten Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das angegebene Prüfgut.  
Der Abdruck dieses Prüfberichts bedarf unserer schriftlichen Genehmigung.  
Eine auszugsweise Veröffentlichung ist untersagt.

## 1 Probematerial

Basisglas: Floatglas DIN EN 572-2

verarbeitet zu: Verbund-Sicherheitsglas DIN EN ISO 12543-2

Prüfgut: 3 Glasscheiben 150 x 305 mm

Glasaufbau: 3 Float / Vistasolar 521.68 und 521.78 / 3 Float



PK-Nummer: 14 bis 16

Probeneingang: 28. Januar 2021

## 2 Prüfmittel

- P085 Digitalmessschieber
- P126 Stahlmaßstab
- Bestrahlungsprüfstand Ultra-Vitalux
- P122 Beleuchtungseinrichtung

Die eingesetzten Prüfmittel unterliegen der Prüfmittelüberwachung.

## 3 Prüfungen und Ergebnisse

### 3.1 Bestrahlungsprüfung

Die Prüfung wurde nach DIN EN ISO 12543-4 Abschnitt 7 im Verfahren A durchgeführt. Die Bestrahlungsdauer betrug 2000 Stunden.

PK-Nummer	Ergebnis
14	Keine Veränderung der Lichttransmission, keine Delamination
15	
16	

## Gutachtliche Stellungnahme

Nummer: 2020-04-5069-03

Auftraggeber: KIOTO Photovoltaics GmbH  
Industriepark, Solarstrasse 1  
9300 St. Veit  
Österreich

Auftrag: Gutachtliche Stellungnahme zur Verwendbarkeit von Solarmodulen mit  
EVA-Zwischenlage im Anwendungsbereich der DIN 18008

Produkt: Produktserie „Sonnenwand“ und „Sonnengläser“

Anzahl Seiten: 7

Rohrbach, der 07. Juni 2021

  
Dipl.-Ing. Michael Friedmann



  
B.Sc. Fabian Bambach

Die in diesem Gutachten mitgeteilten Ergebnisse und Empfehlungen beziehen sich ausschließlich auf den angegebenen Antragsgegenstand.  
Der Abdruck dieses Gutachtens bedarf unserer schriftlichen Genehmigung.  
Eine auszugsweise Veröffentlichung ist untersagt.

**Inhalt:**

1 Auftrag.....	3
2 Vorgelegte Planunterlagen und Dokumente.....	3
3 Beurteilung .....	3
3.1 Beständigkeit.....	3
3.2 Resttragfähigkeit.....	4
3.3 Stoßsicherheit .....	4
3.4 Fertigungsprozess.....	4
3.5 Verwendbarkeit.....	6
3.6 Werkseigene Produktionskontrolle.....	6
3.7 Erstprüfung.....	7
3.8 Fremdüberwachung und Zertifizierung .....	7
4 Zusammenfassung .....	7

## **1 Auftrag**

Die Firma KIOTO Photovoltaics GmbH aus 9300 St. Veith, Österreich, ist Hersteller von Photovoltaikmodulen der Typen „Sonnenwand“ und „Sonnengläser“. Dabei handelt es sich um ein Laminat aus zwei Glasscheiben und Zwischenlagen aus Ethylen-Vinylacetat (EVA) des Herstellers TPI mit eingebetteten kristallinen Solarzellen.

Das Produkt ist nach der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet.

Der Verwendungszweck des Produktes ist verbunden mit dem dauerhaften Einbau in Bauwerke und Gebäude. Daher sind die Anforderungen der Bauproduktenverordnung (EU) 305/2011 zu berücksichtigen. Aktuell existieren in diesem Zusammenhang keine harmonisierten Bestimmungen für die Beurteilung der Verwendbarkeit des Produktes.

Die Verwendbarkeit des Produktes im Geltungsbereich der Landesbauordnungen soll daher durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung nachgewiesen werden. Hierzu wurde ein Antrag beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) gestellt.

Zum Nachweis der Verwendbarkeit wurden Untersuchungen des Produktes durchgeführt, die in unseren Prüfberichten Nr. 2020-04-5069-01 und 2020-04-5069-02 dokumentiert sind. Die Ergebnisse der Untersuchungen werden in dieser gutachtlichen Stellungnahme hinsichtlich der Verwendbarkeit des Bauproduktes bewertet.

Die Firma KIOTO Photovoltaics GmbH beauftragte die Friedmann & Kirchner GmbH mit der Erstellung einer gutachtlichen Stellungnahme zur Verwendbarkeit des Produktes.

## **2 Vorgelegte Planunterlagen und Dokumente**

Der Beurteilung liegt im Wesentlichen zugrunde:

- [1] Antrag der Firma KIOTO Photovoltaics GmbH auf Erteilung einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung mit allgemeiner Bauartgenehmigung vom 09. September 2020
- [2] Prüfkonzept BR109555 der Friedmann & Kirchner GmbH vom 09. Dezember 2020
- [3] Prüfbericht 2020-04-5069-01 der Friedmann & Kirchner GmbH vom 15. März 2021
- [4] Prüfbericht 2020-04-5069-02 der Friedmann & Kirchner GmbH vom 07. Juni 2021
- [5] Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-70.3-181 PV-Modul vom 07. Juni 2013

## **3 Beurteilung**

Die im Nachweisverfahren notwendigen Untersuchungen wurden im Vorfeld mit den Beteiligten in Form eines Prüfkonzeptes abgestimmt.

### **3.1 Beständigkeit**

Es wurden Prüfungen der Beständigkeit nach DIN EN ISO 12543-4 unter hoher Temperatur und hoher Feuchte durchgeführt. Hierbei wurden bei der Prüfung unter hoher Temperatur

sowie bei hoher Feuchte keine unzulässigen Veränderungen festgestellt. Damit sind die an die Beständigkeit des Verbundes gestellten Anforderungen bei dem geprüften Produkt erfüllt.

Des Weiteren wurde die Beständigkeit bei Bestrahlung nach DIN EN ISO 12543-4 erfolgreich geprüft.

### 3.2 Resttragfähigkeit

Das Resttragverhalten wurde an einachsig gespannten Platten geprüft. Der Vergleich von Proben mit und ohne Zelleinlage zeigt, dass die Zelleinlage einen positiven Einfluss auf das Resttragverhalten hat. Bei dem Vergleich zu einem typischen Verbund-Sicherheitsglas mit PVB-Folie zeigte sich ein für EVA-Folien typisches, deutlich besseres Verhalten.

Es muss hier angemerkt werden, dass die Versuchslasten angesichts der bekannten hohen Steifigkeit von EVA deutlich höher gewählt wurden, als bei in der Vergangenheit durchgeführten Untersuchungen an PVB.

Weitere Hinweise auf die ausreichende Resttragfähigkeit geben die Abzugsversuche in Abschnitt 3.4.

### 3.3 Stoßsicherheit

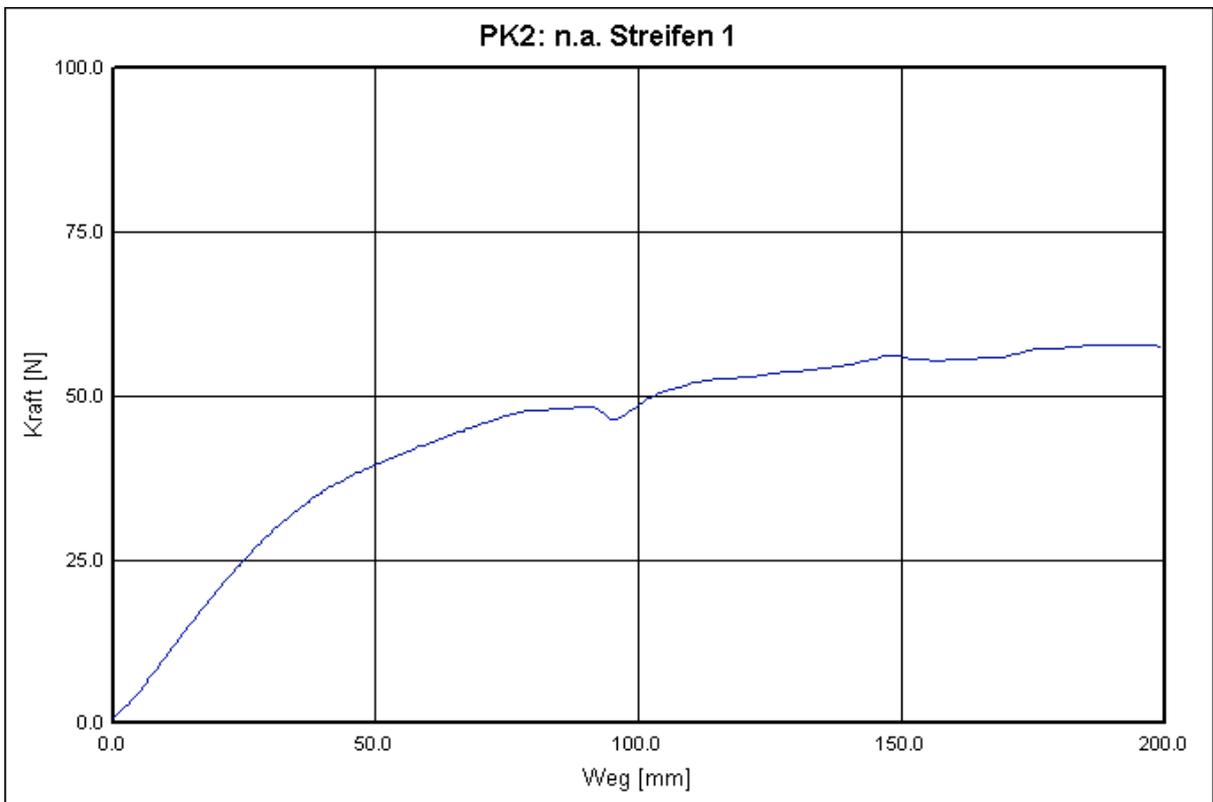
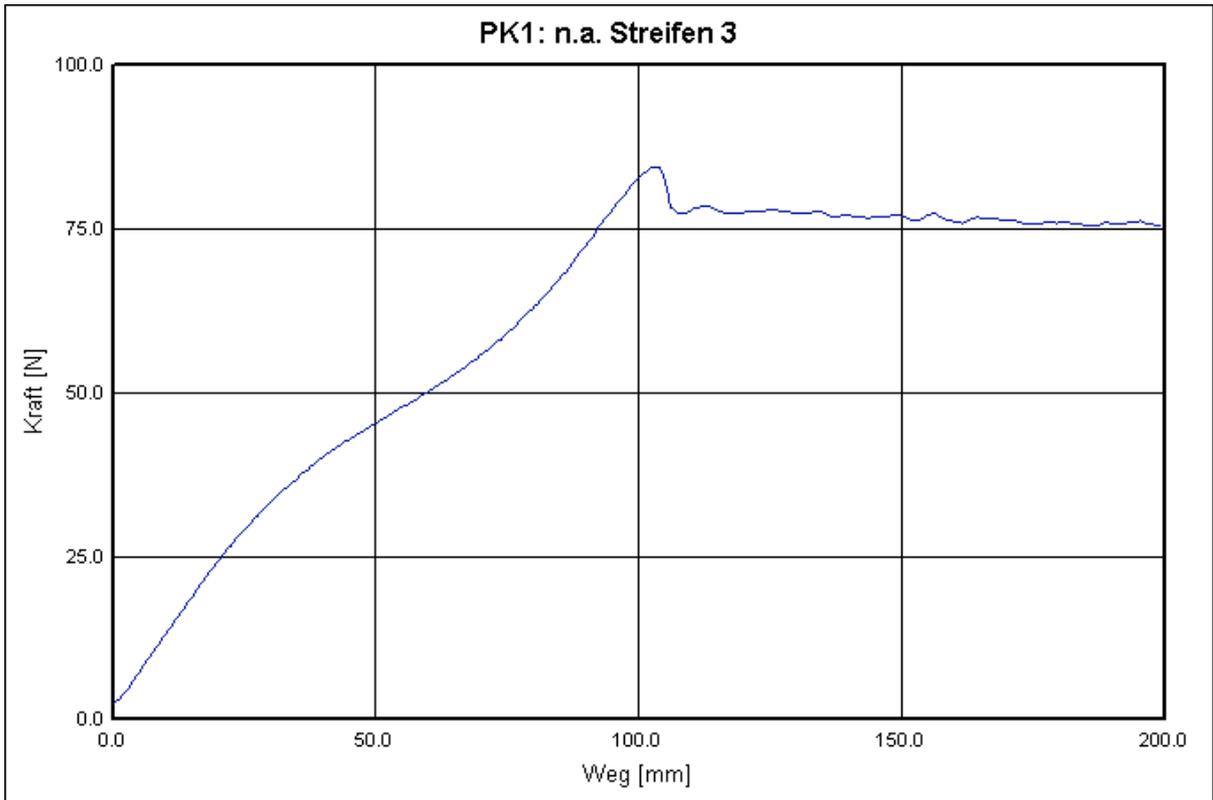
Die Splitterbindung sowie das Bruchverhalten unter stoßartiger Einwirkung wurden durch Pendelschlagversuche in Anlehnung an die DIN EN 12600 untersucht. Es wurden Proben mit und ohne eingelegte Solarzellen untersucht. An den mittels Glasschneider vorgeschädigten Proben stellten sich unabhängig von der Zelleinlage nahezu identische Rissbilder ein. Es wurden keine Ablösungen festgestellt. Dies zeigt, dass die EVA-Zwischenlage alleine das Bruchverhalten steuert und eine ausreichende Splitterbindung gegeben ist.

### 3.4 Fertigungsprozess

Als kennzeichnende Größen für den Fertigungsprozess dienen die Haftung der EVA-Zwischenlage auf der Glasoberfläche sowie der Vernetzungsgrad des EVAs.

Die Haftung auf der Glasoberfläche wurde durch Abzugsversuche in Anlehnung an DIN EN ISO 8510-2 ermittelt. Die beiden Folientypen zeigen tendenziell eine unterschiedlich hoch ausgeprägte Haftung auf der Glasoberfläche, die mit einem Mindestwert von  $> 24 \text{ N/cm}$  jedoch deutlich über typischen Werten von PVB-Folien liegt.

Es zeigen sich auch geringe Unterschiede in der Dehnung der Proben, die aber bei beiden Typen ausreichend groß ist. Die folgenden Diagramme zeigen exemplarisch zwei Last-Verformungs-Kurven der Abzugsversuche.



Bei der Bestimmung des Vernetzungsgrades mittels Extraktionsverfahren wurden Werte um 80% ermittelt. Diese entsprechen der Angabe des Folienherstellers.

### 3.5 Verwendbarkeit

Das Produkt kann analog zu Verbund-Sicherheitsglas für Glaskonstruktionen nach der Normenreihe DIN 18008 verwendet werden. Hierbei ist folgender Mindest-Schichtaufbau einzuhalten.

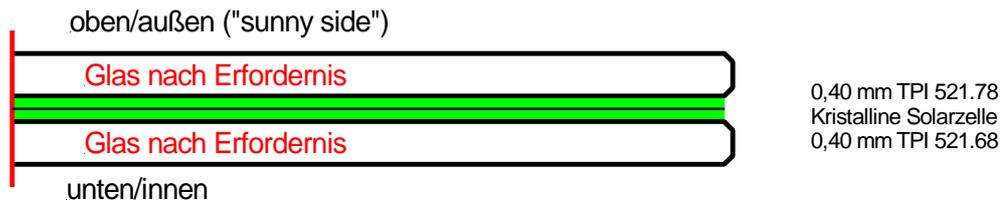


Abb. 1: Mindest-Schichtaufbau

Hinsichtlich der verwendbaren Glasarten der monolithischen Einzelscheiben sind die bauaufsichtlichen Bestimmungen zu beachten. Die Gläser müssen im bauaufsichtlichen Sinne verwendbar sein.

Die Dicke der Einzelscheiben sowie deren Abmessungen müssen sich aus den individuellen Anforderungen ergeben und können hier nicht weiter festgelegt werden. Hierbei sind die Produktionsmöglichkeiten zu berücksichtigen, siehe hierzu Antragsschreiben [1].

### 3.6 Werkseigene Produktionskontrolle

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die folgenden Maßnahmen einschließen:

- Prüfung bzw. Kontrolle der Ausgangsmaterialien sowie deren herstellerseitigen Kennzeichnungen (z.B. CE-Zeichen) bzw. Nachweise. Diese betrifft die Glasscheiben, Verbundmaterialien und Solarzellen.
- Dokumentation der relevanten Herstellparameter des Verbundprozesses (Drücke, Temperaturen, Zeiten).
- Regelmäßige Prüfung des Aussehens an den fertigen Modulen. Die Prüfung erfolgt in Anlehnung an DIN EN ISO 12543-6.
- Nachweis der Dauerhaftigkeit durch Prüfung bei hoher Temperatur nach DIN EN ISO 12543-4. Als Probematerial sollte ein Aufbau nach Abb. 1 dienen, wobei die Glasdicke mindestens 3 mm beträgt. Die vorgeschlagene Häufigkeit ist drei Proben alle 2000 hergestellte Module.
- Nachweis der Haftung durch Abzugsprüfung in Anlehnung an DIN EN ISO 8510-2. Abzugsgeschwindigkeit 100 mm/min. Die vorgeschlagene Häufigkeit ist fünf Proben alle 2000 hergestellte Module.
- Bestimmung des Vernetzungsgrades der EVA-Kombination bei Chargenwechsel sowie eine Kontrolle wöchentlich.

### 3.7 Erstprüfung

Das Produkt wurde im Zulassungsverfahren erstgeprüft, siehe Prüfberichte [3] und [4].

### 3.8 Fremdüberwachung und Zertifizierung

Eine Fremdüberwachung der Herstellung ist nicht notwendig.

## **4 Zusammenfassung**

Die im Rahmen des Zulassungsverfahrens

Photovoltaikmodule Typ „Sonnenwand“ und „Sonnengläser“ zur Verwendung in  
Glaskonstruktionen

durchgeführten Untersuchungen zeigen die Eignung des Produktes.

Das Produkt der Firma KIOTO Photovoltaics GmbH ist für die Herstellung von Glaskonstruktionen nach DIN 18008 verwendbar. Es kann analog zu Verbund-Sicherheitsglas im Sinne der Normenreihe DIN 18008 betrachtet werden.



Eine Marke von  
**SONNENKRAFT**

**Zusatzinformation zur DIBt – abZ/abG mit der Nummer Z-70.3-266  
von KIOTO Photovoltaics GmbH:**

Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) auf Antrag des Herstellers oder Anbieters für Bauprodukte oder Bauarten erteilt. Zur Beurteilung sind dem zuständigen Sachverständigenausschuss des DIBt in der Regel sowohl experimentelle Untersuchungen als auch eine gutachterliche Stellungnahme vorzulegen, aus denen die Tauglichkeit des Produktes für den gewählten Anwendungsbereich hervorgeht.

Dies wurde in unserem Fall für die nachfolgend genannten transparenten Doppelglas – Module durch den deutschen Prüfer Friedmann + Kirchner durchgeführt, dass an den Kunden zu versendende Gesamtpaket besteht somit aus:

- *Bescheid.Z-70.3-255: Bescheid über „Photovoltaische Module der Produktserie Sonnenwand und Sonnengläser*
- *202004506901\_Report\_F+K\_1: Untersuchung der Verwendbarkeit eines PV-Laminats im Rahmen der Normenreihe DIN 18008*
- *202004506902: Untersuchung der Beständigkeit des Laminates bei Bestrahlung*
- *202004506903: Gutachterliche Stellungnahme zur Verwendbarkeit von Solarmodulen mit EVA – Zwischenlage im Anwendungsbereich der DIN 18008 – Produktserie Sonnenwand und Sonnengläser*

In der Zulassung werden die bauaufsichtlich relevanten Eigenschaften des Bauproduktes, die Verwendungsbereiche sowie Aspekte der Verarbeitung, des Transports, der Lagerung und der Kennzeichnung definiert und darüber hinaus der Inhalt der Übereinstimmungsbestätigung festgeschrieben.

**Im konkreten Fall ist die Kernaussage des Bescheids (siehe Punkt 3.2):  
Die PV Module können als Verbund – Sicherheitsglas (VSG) im Sinne der Normreihe DIN 18008 verwendet werden. Siehe auch Punkt 4 der gutachterlichen Stellungnahme – hier ist die Formulierung noch klarer.**

Da eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung eine gewisse Allgemeingültigkeit besitzt, sind die für sie notwendigen Untersuchungen meist umfangreicher als bei einer Zustimmung im Einzelfall. Somit können wir auf Basis der Zulassung alle Doppelglas – Produkte ab 2x3mm Glasstärke, bis zu der genannten Maximalgröße von 3500 x 2100mm abdecken.

**KIOTO Photovoltaics GmbH**

Industriepark, Solarstraße 1  
9300 St.Veit/Glan, Austria

T: +43 (0) 4212 28 300 0  
F: +43 (0) 4212 28 300 799  
E: office@kiotosolar.com  
W: kiotosolar.com

Gerichtsstand:  
LG Klagenfurt

Firmenbuchnummer:  
231982 a  
USt ID:  
ATU 56933199





Eine Marke von  
**SONNENKRAFT**

Es handelt sich somit um eine Zulassung in Bezug auf den Produktaufbau, nicht auf eine spezielle Produktausführung mit definierten Abmessungen. Die aktuell eingesetzte Technik des Digitaldrucks (Emaillierung) wird als „glasartige“ Oberfläche ebenfalls von der Zulassung mit abgedeckt.

Diese Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen, diese sind vom jeweiligen Errichter oder Bauherren durchzuführen. Für die Bemessung von Verglasungen mit PV-Modulen gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere die Normenreihe DIN 18008.

Dies bedeutet, dass die von uns durchgeführte Zulassung keinen Ersatz für die Systemstatik bietet – die Statik ist von multiplen Faktoren (Wind und Schneedruck, Ausführung der Unterkonstruktion, Gebäudehöhe und Seehöhe etc.) abhängig und muss somit objektspezifisch durchgeführt werden. Innerhalb der Gutachterlichen Stellungnahme ist hierzu eine Skizze zu finden, welche die Notwendigkeit der externen Statik ebenfalls aufzeigt:

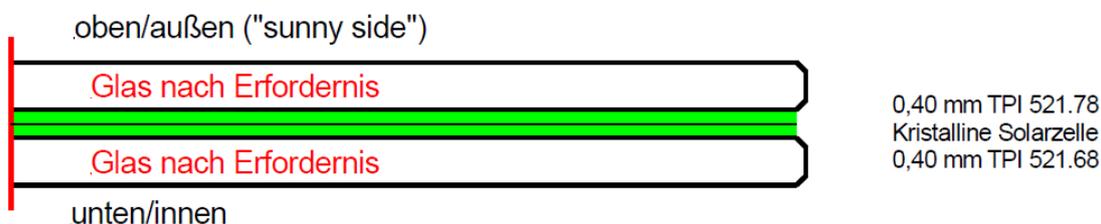


Abb. 1: Mindest-Schichtaufbau

Definiert und geprüft hierbei ist der Aufbau mit dem spezifischen Verkapselungsmaterial, der Zellmatrix und dem dazu notwendigen Produktionsequipment. Das Glas (wie erwähnt ab 2x3mm) muss **nach Erfordernis** bemessen und ausgeführt werden. Siehe hierzu auch die Kapitel 3.2 *Bemessung* und 3.3 *Ausführung* des offiziellen Bescheids.