

## Prüfbericht Nr.: 2019 – 3099

Gegenstand:	Pendelschlagversuche an Einfachverglasungen zur Ausstellung eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses (P-2019-3092 und P-2019-3093)
Bauteil:	punktförmig gelagerte Glasbrüstungen
absturzsichernde Kat.:	B
Prüfdatum:	17.06.2019 – 03.10.2019
Grundlage:	<b>DIN 18008 Teil 4; Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln, Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen, Fassung 2013-07</b>
Auftraggeber:	<b>Logli Massimo S.p.A.</b> Via Chemnitz, 49/51 <b>IT-59100 Prato (PO)</b>

Dieser Prüfbericht umfasst 11 Seiten und 47 Anlagen.

Ausgabedatum: 27.11.2019

Projekt Nr.: 19-127

## **1. Allgemeines**

Die Logli Massimo S.p.A. produziert und vertreibt Beschläge zur Klemmung von Glasscheiben. Zum Einsatz kommen Verglasungen, welche im Fußpunkt punktförmig geklemmt werden und die Scheiben untereinander durch einen Handlauf verbunden werden. Zur Verwendung der absturzsichernden Verglasung ist ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP) nach Art. 19 der Musterbauordnung (MBO) erforderlich. Der experimentelle Nachweis der Absturzsicherheit für die vorliegende Verglasung erfolgt nach der DIN 18008-Teil 4, Anhang A. Die absturzsichernden Verglasungen sind in die Kategorie B einzuordnen.

Die Logli Massimo S.p.A. beauftragte die Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH mit der Durchführung der geforderten Versuche an Scheiben der o. g. Glaselemente und der Wiedergabe der Ergebnisse in Form eines Prüfberichts.

## **2. Beschreibung der Versuche**

Zusatzanforderungen an Verglasungen zum Nachweis der Stoßsicherheit für Pendelschlagversuche nach Anhang A der DIN 18008-4: 2013-07.

Die Verglasungen werden mit einem luftbereiften Stoßkörper der Masse  $m = 50,1$  kg (Reifendruck 3,5 bar) aus einer Fallhöhe von  $\Delta h = 900, 700$  oder  $450$  mm (Kategorie A, B oder C) beaufschlagt. Dabei werden zwei bis vier unterschiedliche Auftreffstellen, mit dem Ziel maximaler Glas- und Lagerungsbeanspruchung, geprüft. Durch diese Beaufschlagungen dürfen die Versuchstafeln beschädigt (Risse bis 76 mm), jedoch nicht vom Stoßkörper durchschlagen oder aus der Verankerung gerissen werden. Falls eine Tafel beschädigt wird, muss ein weiterer Schlag mit einer Fallhöhe aus  $\Delta h = 100$  mm mit den genannten Kriterien bestanden werden.

## **3. Beschreibung des Glasaufbaus, der Lagerung und der Scheibenabmessungen**

Es wurden folgende Glasaufbauten untersucht.

### Glasaufbau 1:

Einscheibensicherheitsglas (ESG)	8,00 mm
EVA-Folie (nach Z-70.3-197)	1,52 mm
Einscheibensicherheitsglas (ESG)	8,00 mm
<b>Gesamtglasstärke ca.</b>	<b>17,5 mm</b>

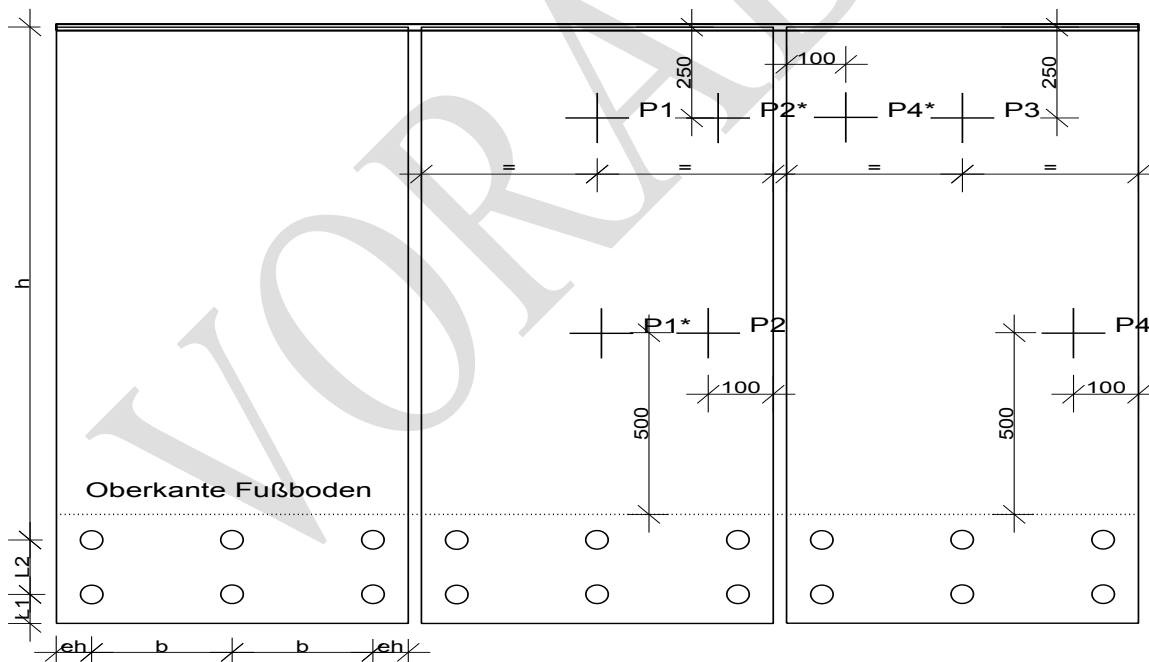
Glasaufbau 2:

Einscheibensicherheitsglas (ESG)	10,00 mm
EVA-Folie (nach Z-70.3-197)	1,52 mm
Einscheibensicherheitsglas (ESG)	10,00 mm
<b>Gesamtglasstärke ca.</b>	<b>21,5 mm</b>

Glasaufbau 3:

Einscheibensicherheitsglas (ESG)	10,00 mm
Sentry-Glas-Folie (SGP-Folie)	1,52 mm
Einscheibensicherheitsglas (ESG)	10,00 mm
<b>Gesamtglasstärke ca.</b>	<b>21,5 mm</b>

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Abmessungen und die Auftreffpunkte der untersuchten Probekörper. Die Prüfelemente bestehen aus insgesamt 3 Einzelscheiben. Es wurde jeweils die mittlere Einzelscheibe und ggfs. noch eine Seitenscheibe beaufschlagt.



**Abb. 1:** Auftreffpunkte Probekörper 1 und 2

Nachfolgend sind die Abmessungen wiedergegeben

**Tab. 1:** Abmessungen der Probekörper

Probekörper Nr.	Probekörper- bezeichnung	Glasaufbau	eh	b	L1	L2	h
			[mm]				
1	C1	1	200	600	93	200	1000
2	C2		200	600	93	200	1600
3	C3		200	600	93	150	1000
4	C4		200	600	93	150	1600
5	C5	2	200	250	93	200	1000
6	C6		200	250	93	200	1600
7	C7		200	600	93	60	1000
8	C8		200	600	93	60	1600
9	C9	3	200	800	93	80	1000
10	C10		200	800	93	60	1600
11	C11		200	180	93	80	1000
12	C12		200	180	93	80	1600

#### **4. Auflagerung der Glasscheiben**

Die Scheiben werden punktförmig mittels 6 Punkthaltern gelagert. Die Abstände der Punkthalter können der Abbildung 1 und Tabelle 1 entnommen werden. Es wurden starre Punkthalter mit einem Tellerdurchmesser von 50 mm (Punkthalter EVODR304 und EVODR316) verwendet.

Es müssen in jedem Fall mindestens 3 Punkthalterpaare je Scheibe zum Einsatz kommen, bzw. ggfs. die Anzahl entsprechend erhöht werden.

Die oben genannten Glas- und Foliendicken dürfen überschritten werden. Ebenso dürfen starre Punkthalter mit größeren Tellerdurchmessern (Anlage 14 bis 25) eingesetzt werden.

Es kam für den Bauteilversuch ein Handlauf nach Anlage 26 zur Ausführung. Freie Kanten sind entsprechend der DIN 18008-4 zu schützen.

Es müssen mindestens 3 Scheiben je Brüstung vorgesehen werden. Bei Brüstungen mit weniger als 3 Scheiben ist der Handlauf im Bestand zu verankern.

## 5. Versuchsdurchführung / -ergebnisse

Die Pendelschlagversuche wurden in den Prüfhallen der LSL GmbH in Kissing durchgeführt. Es wurden 12 Probekörper geprüft. Es wurden immer drei Scheiben aufgebaut.

**Tab. 1:** Ergebnisse der Pendelschlagversuche auf Probekörper 1

Nr.	Aufprallpunkt	Art	Fallhöhe h [mm]	Bemerkungen
Abwurf 1	P1	Zwillingsreifen	700	Bruch der VSG- Einheiten, kein Versagen der Gesamtkonstruktion
Abwurf 2	P1	Zwillingsreifen	100	keine Veränderung
Abwurf 3	P2	Zwillingsreifen	700	Versagen der Konstruktion

Der Probekörper 1 konnte einen Abwurf mit  $\Delta h = 700$  mm unter Bruch der mittleren und einer äußeren VSG- Einheit sowie der inneren Einzelscheibe der zweiten äußeren VSG- Einheit aufnehmen. Den zweiten Abwurf mit  $\Delta h = 100$  mm konnte die Konstruktion ohne Veränderung aufnehmen. Beim Abwurf auf P2 versagte die komplette Konstruktion und klappte ab. Somit konnte lediglich Punkt P1 versuchstechnisch nachgewiesen werden. Der Probekörper verblieb während der Versuche fest in seiner Lagerung. Es lösten sich keine gefährdenden Bruchstücke.

**Tab. 2:** Ergebnisse der Pendelschlagversuche auf Probekörper 2

Nr.	Aufprallpunkt	Art	Fallhöhe h [mm]	Bemerkungen
Abwurf 1	P1*	Zwillingsreifen	700	Bruch der beaufschlagten VSG- Einheit, kein Versagen der Gesamtkonstruktion
Abwurf 2	P1*	Zwillingsreifen	100	deutlich erhöhte Durchbiegung
Abwurf 3	P4*	Zwillingsreifen	700	Bruch der beaufschlagten VSG- Einheit, kein Versagen der Gesamtkonstruktion
Abwurf 4	P4*	Zwillingsreifen	100	deutlich erhöhte Durchbiegung

Der Probekörper 2 konnte die geforderten Abwürfe mit  $\Delta h = 700$  mm unter Bruch der jeweils beaufschlagten VSG- Einheit aufnehmen. Den jeweils weiteren Abwurf mit  $\Delta h = 100$  mm konnte die Konstruktion mit deutlicher Durchbiegung aufnehmen. Der Probekörper verblieb

während der Versuche fest in seiner Lagerung. Es lösten sich keine gefährdenden Bruchstücke.

**Tab. 3:** Ergebnisse der Pendelschlagversuche auf Probekörper 3

Nr.	Aufprallpunkt	Art	Fallhöhe h [mm]	Bemerkungen
Abwurf 1	P1	Zwillingsreifen	700	Bruch der VSG- Einheiten, kein Versagen der Gesamtkonstruktion
Abwurf 2	P1	Zwillingsreifen	100	keine Veränderung
Abwurf 3	P2	Zwillingsreifen	700	Versagen der Konstruktion

Der Probekörper 3 konnte einen Abwurf mit  $\Delta h = 700$  mm unter Bruch der mittleren und einer äußeren VSG- Einheit sowie der inneren Einzelscheibe der zweiten äußeren VSG- Einheit aufnehmen. Den zweiten Abwurf mit  $\Delta h = 100$  mm konnte die Konstruktion ohne Veränderung aufnehmen. Beim Abwurf auf P2 versagte die komplette Konstruktion und klappte ab. Somit konnte lediglich Punkt P1 versuchstechnisch nachgewiesen werden. Der Probekörper verblieb während der Versuche fest in seiner Lagerung. Es lösten sich keine gefährdenden Bruchstücke.

**Tab. 4:** Ergebnisse der Pendelschlagversuche auf Probekörper 4

Nr.	Aufprallpunkt	Art	Fallhöhe h [mm]	Bemerkungen
Abwurf 1	P1*	Zwillingsreifen	700	Bruch der beauschlagten VSG- Einheit, kein Versagen der Gesamtkonstruktion
Abwurf 2	P1*	Zwillingsreifen	100	deutlich erhöhte Durchbiegung
Abwurf 3	P3	Zwillingsreifen	700	Bruch der beauschlagten VSG- Einheit, kein Versagen der Gesamtkonstruktion
Abwurf 4	P3	Zwillingsreifen	100	deutlich erhöhte Durchbiegung

Der Probekörper 4 konnte die geforderten Abwürfe mit  $\Delta h = 700$  mm unter Bruch der jeweils beauschlagten VSG- Einheit aufnehmen. Den jeweils weiteren Abwurf mit  $\Delta h = 100$  mm konnte die Konstruktion mit deutlicher Durchbiegung aufnehmen. Der Probekörper verblieb während der Versuche fest in seiner Lagerung. Es lösten sich keine gefährdenden Bruchstücke.

**Tab. 5:** Ergebnisse der Pendelschlagversuche auf Probekörper 5

Nr.	Aufprallpunkt	Art	Fallhöhe h [mm]	Bemerkungen
Abwurf 1	P1	Zwillingsreifen	700	kein Bruch
Abwurf 2	P2	Zwillingsreifen	700	Bruch der innenliegenden Einzelscheibe einer Nachbarscheibe
Abwurf 3	P3	Zwillingsreifen	700	Bruch der beaufschlagten VSG- Einheit, kein Versagen der Gesamtkonstruktion
Abwurf 4	P3	Zwillingsreifen	700	deutlich erhöhte Durchbiegung, kein Versagen der Gesamtkonstruktion

Der Probekörper 5 konnte die geforderten Abwürfe mit  $\Delta h = 700$  mm unter Bruch der beaufschlagten VSG- Einheit aufnehmen. Der Probekörper verblieb während der Versuche fest in seiner Lagerung. Es lösten sich keine gefährdenden Bruchstücke.

**Tab. 6:** Ergebnisse der Pendelschlagversuche auf Probekörper 6

Nr.	Aufprallpunkt	Art	Fallhöhe h [mm]	Bemerkungen
Abwurf 1	P1	Zwillingsreifen	700	Bruch der außenliegenden Einzelscheibe beaufschlagten VSG- Einheit
Abwurf 2	P2	Zwillingsreifen	700	Bruch der kompletten beaufschlagten VSG- Einheit
Abwurf 3	P2	Zwillingsreifen	100	deutlich erhöhte Durchbiegung, kein Versagen der Gesamtkonstruktion

Der Probekörper 6 konnte die geforderten Abwürfe mit  $\Delta h = 700$  mm unter Bruch der jeweils beaufschlagten VSG- Einheit aufnehmen. Den weiteren Abwurf mit  $\Delta h = 100$  mm konnte die Konstruktion mit deutlicher Durchbiegung aufnehmen. Der Probekörper verblieb während der Versuche fest in seiner Lagerung. Es lösten sich keine gefährdenden Bruchstücke.

**Tab. 7:** Ergebnisse der Pendelschlagversuche auf Probekörper 7

Nr.	Aufprallpunkt	Art	Fallhöhe h [mm]	Bemerkungen
Abwurf 1	P1	Zwillingsreifen	700	kein Bruch
Abwurf 2	P2	Zwillingsreifen	700	kein Bruch
Abwurf 3	P3	Zwillingsreifen	700	Bruch der beaufschlagten VSG- Einheit, kein Versagen der Gesamtkonstruktion
Abwurf 4	P3	Zwillingsreifen	100	deutlich erhöhte Durchbiegung, kein Versagen der Gesamtkonstruktion

Der Probekörper 7 konnte die geforderten Abwürfe mit  $\Delta h = 700$  mm teilweise unter Bruch der jeweils beaufschlagten VSG- Einheit aufnehmen. Den weiteren Abwurf mit  $\Delta h = 100$  mm konnte die Konstruktion mit deutlicher Durchbiegung aufnehmen. Der Probekörper verblieb während der Versuche fest in seiner Lagerung. Es lösten sich keine gefährdenden Bruchstücke.

**Tab. 8:** Ergebnisse der Pendelschlagversuche auf Probekörper 8

Nr.	Aufprallpunkt	Art	Fallhöhe h [mm]	Bemerkungen
Abwurf 1	P1	Zwillingsreifen	700	kein Bruch
Abwurf 2	P2	Zwillingsreifen	700	Bruch der beaufschlagten VSG- Einheit, kein Versagen der Gesamtkonstruktion
Abwurf 3	P2	Zwillingsreifen	100	deutlich erhöhte Durchbiegung, kein Versagen der Gesamtkonstruktion

Der Probekörper 8 konnte die geforderten Abwürfe mit  $\Delta h = 700$  mm teilweise unter Bruch einer VSG- Einheit aufnehmen. Den weiteren Abwurf mit  $\Delta h = 100$  mm konnte die Konstruktion mit deutlicher Durchbiegung aufnehmen. Der Probekörper verblieb während der Versuche fest in seiner Lagerung. Es lösten sich keine gefährdenden Bruchstücke.

**Tab. 9:** Ergebnisse der Pendelschlagversuche auf Probekörper 9

Nr.	Aufprallpunkt	Art	Fallhöhe h [mm]	Bemerkungen
Abwurf 1	P1	Zwillingsreifen	700	kein Bruch
Abwurf 2	P2	Zwillingsreifen	700	kein Bruch
Abwurf 3	P4	Zwillingsreifen	700	Bruch der beaufschlagten VSG- Einheit, kein Versagen der Gesamtkonstruktion
Abwurf 4	P4	Zwillingsreifen	100	deutlich erhöhte Durchbiegung, kein Versagen der Gesamtkonstruktion

Der Probekörper 9 konnte die geforderten Abwürfe mit  $\Delta h = 700$  mm teilweise unter Bruch einer VSG- Einheit aufnehmen. Den weiteren Abwurf mit  $\Delta h = 100$  mm konnte die Konstruktion mit deutlicher Durchbiegung aufnehmen. Der Probekörper verblieb während der Versuche fest in seiner Lagerung. Es lösten sich keine gefährdenden Bruchstücke.

**Tab. 10:** Ergebnisse der Pendelschlagversuche auf Probekörper 10

Nr.	Aufprallpunkt	Art	Fallhöhe h [mm]	Bemerkungen
Abwurf 1	P1	Zwillingsreifen	700	kein Bruch
Abwurf 2	P2	Zwillingsreifen	700	kein Bruch
Abwurf 3	P3	Zwillingsreifen	700	kein Bruch
Abwurf 4	P4	Zwillingsreifen	700	kein Bruch
Handlauf entfernt, Beaufschlagung der mittleren VSG-Einheit				
Abwurf 5	P1	Zwillingsreifen	700	kein Bruch
Abwurf 6	P2	Zwillingsreifen	700	kein Bruch
Schädigung der innenliegenden Einzelscheibe mittels Hammerschlag				
Abwurf 7	P1	Zwillingsreifen	450	Bruch der außenliegenden Einzelscheibe der VSG-Einheit
Abwurf 8	P1	Zwillingsreifen	100	keine Veränderung

Der Probekörper 10 konnte die geforderten Abwürfe mit  $\Delta h = 700$  mm ohne Bruch der Glasscheiben aufnehmen. Nach dem Entfernen des Handlaufs konnte die mittlere VSG-Einheit noch weitere Beaufschlagungen teilweise unter Bruch aufnehmen. Der Probekörper verblieb während der Versuche fest in seiner Lagerung. Es lösten sich keine gefährdenden Bruchstücke.

**Tab. 11:** Ergebnisse der Pendelschlagversuche auf Probekörper 11

Nr.	Aufprallpunkt	Art	Fallhöhe h [mm]	Bemerkungen
Abwurf 1	P1	Zwillingsreifen	700	kein Bruch
Abwurf 2	P2	Zwillingsreifen	700	kein Bruch
Abwurf 3	P3	Zwillingsreifen	700	Bruch der beaufschlagten VSG-Einheit
Abwurf 4	P4	Zwillingsreifen	700	Bruchzunahme
Handlauf entfernt, Beauschlagung der mittleren VSG-Einheit				
Abwurf 5	P1	Zwillingsreifen	700	Bruch der beaufschlagten VSG-Einheit
Abwurf 6	P1	Zwillingsreifen	100	keine Veränderung

Der Probekörper 11 konnte die geforderten Abwürfe mit  $\Delta h = 700$  mm unter Bruch der Glasscheiben aufnehmen. Nach dem Entfernen des Handlaufs konnte die mittlere VSG-Einheit noch weitere Beaufschlagungen unter Bruch aufnehmen. Der Probekörper verblieb während der Versuche fest in seiner Lagerung. Es lösten sich keine gefährdenden Bruchstücke.

**Tab. 12:** Ergebnisse der Pendelschlagversuche auf Probekörper 12

Nr.	Aufprallpunkt	Art	Fallhöhe h [mm]	Bemerkungen
Abwurf 1	P1	Zwillingsreifen	700	kein Bruch
Abwurf 2	P2	Zwillingsreifen	700	kein Bruch
Abwurf 3	P3	Zwillingsreifen	700	kein Bruch
Abwurf 4	P4	Zwillingsreifen	700	kein Bruch
Handlauf entfernt, Beauschlagung einer seitlichen VSG-Einheit				
Abwurf 5	P1	Zwillingsreifen	700	Bruch der stoßzugewandten Einzelscheibe der beaufschlagten VSG-Einheit
Abwurf 6	P1	Zwillingsreifen	100	keine Veränderung

Der Probekörper 12 konnte die geforderten Abwürfe mit  $\Delta h = 700$  mm ohne Bruch der Glasscheiben aufnehmen. Nach dem Entfernen des Handlaufs konnte eine seitliche VSG-Einheit noch weitere Beaufschlagungen unter Bruch aufnehmen. Der Probekörper verblieb während der Versuche fest in seiner Lagerung. Es lösten sich keine gefährdenden Bruchstücke.

## **6. Zusammenfassung**

Die Logli Massimo S.p.A. produziert und vertreibt Beschläge zur Klemmung von Glasscheiben. Die Ergebnisse der Versuche sind unter Punkt 5 dieses Berichtes wiedergegeben.

Nachfolgend sind die Ergebnisse noch einmal zusammengefasst.

**Tab. 13:** Ergebnis Versuchsdurchführung

Probekörper	VSG	Höhe [mm]	eh [mm]	L2 [mm]	b [mm]	Ergebnis
C1	VSG 16, EVA	1000	200	200	600	n.b.
C2	VSG 16, EVA	1600	200	200	600	bestanden
C3	VSG 16, EVA	1000	200	150	600	n.b.
C4	VSG 16, EVA	1600	200	150	600	bestanden
C5	VSG 16, EVA	1000	200	200	300	bestanden
C6	VSG 16, EVA	1600	200	200	300	bestanden
C7	VSG 20, EVA	1000	200	60	600	bestanden
C8	VSG 20, EVA	1600	200	60	600	bestanden
C9	VSG 20, SGP	1000	200	80	800	bestanden
C10	VSG 20, SGP	1600	200	60	800	bestanden
C11	VSG 20, SGP	1000	200	80	180	bestanden
C12	VSG 20, SGP	1600	200	80	180	bestanden

**Die geprüften Probekörper 2 und 4 bis 12 haben die Anforderungen der DIN 18008-4: 2013-07 -Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen, Absturzsicherung nach Kategorie B erfüllt. Bei den Probekörpern 1 und 3 konnten nicht alle notwendigen Aufprallpunkte untersucht werden.**

Eine Fotodokumentation vom Verlauf der Versuche ist der Anlage 27 bis 47 zu entnehmen. Die Versuche dienen zur Ausstellung der allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse Nr. P-2019-3092 und P-2019-3093.

Für die Leitung

Der Sachbearbeiter

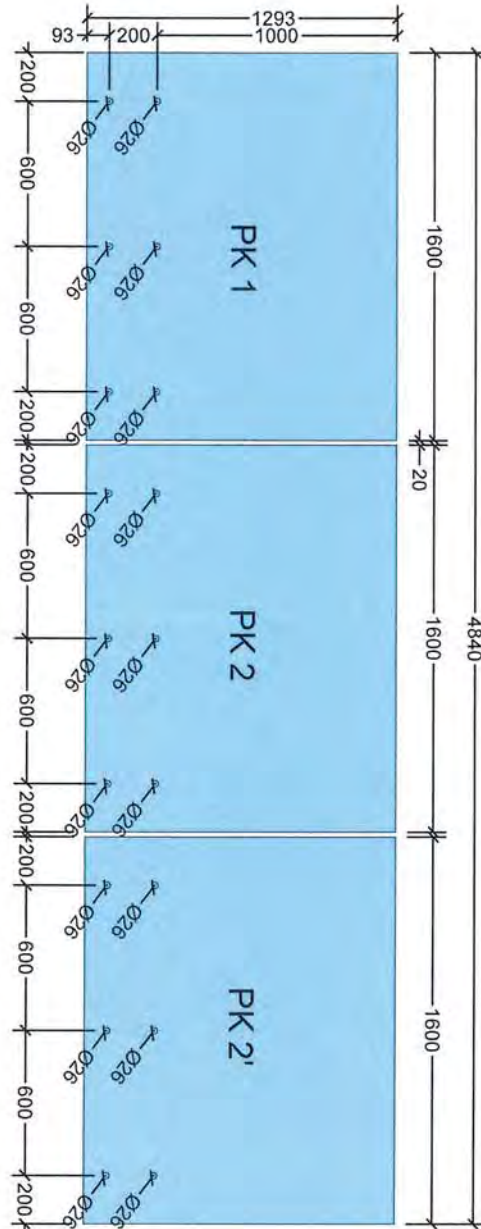
Dipl. –Ing. (FH) A. Lorenz

Dipl. –Ing. (FH) M. Buchberger

(PÜZ- Stellenleiter Glasbau)



ALL. 1  
1/12



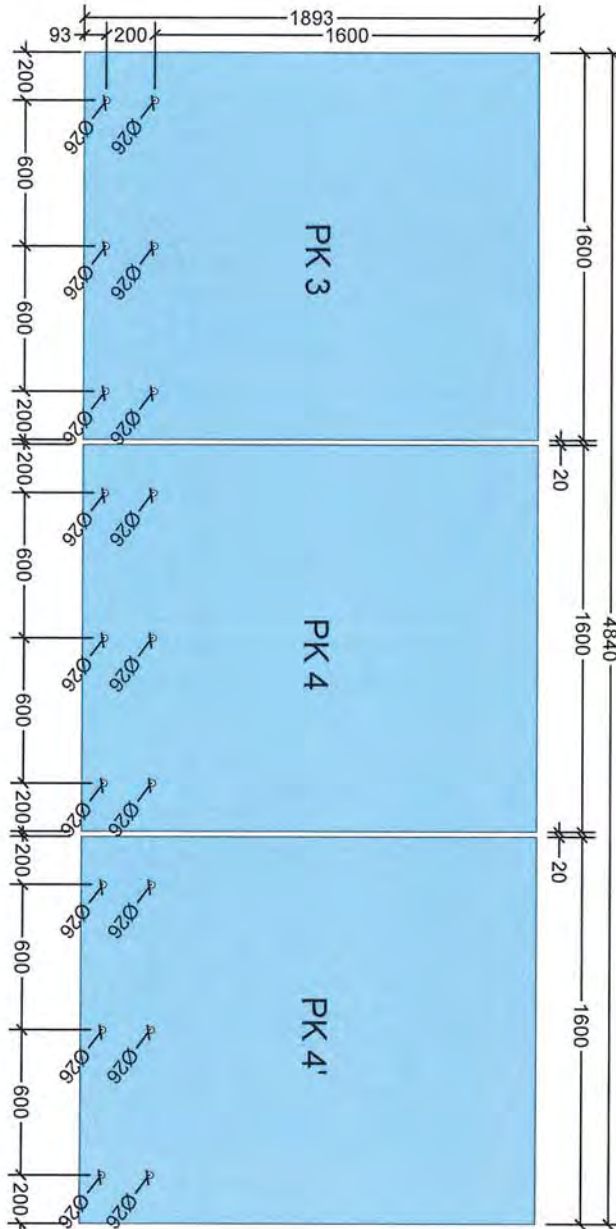
8+8+1.52 EVA SECURE  
PK 1/2/2'  
Temp + Temp. 120 MPa polish MFL  
toll Ø26 +/- 0.5 mm



**Logli Massimo - s.p.a.**  
Società a socio unico

Sede legale: Via Ettore Romagnoli, 6 • 20146 Milano • Italia • Tel. +39 02 42431  
Sede Operativa: Via Chemnitz, 49/51 • 59100 Prato • Italia • Tel. +39 0574 701035 • Fax. +39 574 527574  
Registro Imprese: Milano Monza Brianza Lodi n. 02333830046 • R.E.A.: MI - 2519149  
Capitale Sociale: Euro 120.000,00 i.v. • Codice Fiscale e P. IVA: 02221630979  
• [www.loglimassimo.it](http://www.loglimassimo.it) • [loglimassimospa@legalmail.it](mailto:loglimassimospa@legalmail.it)

ALL. 1  
2/12



8+8+1.52 EVA SECURE  
PK 3/4/4'  
Temp + Temp. 120 MPa polish MFL  
toll Ø26 +/- 0.5 mm



Logli Massimo - s.p.a.

Società a socio unico

Sede legale: Via Ettore Romagnoli, 6 • 20146 Milano • Italia • Tel. +39 02 42431

Sede Operativa: Via Chemnitz, 49/51 • 59100 Prato • Italia • Tel. +39 0574 701035 • Fax. +39 574 527574

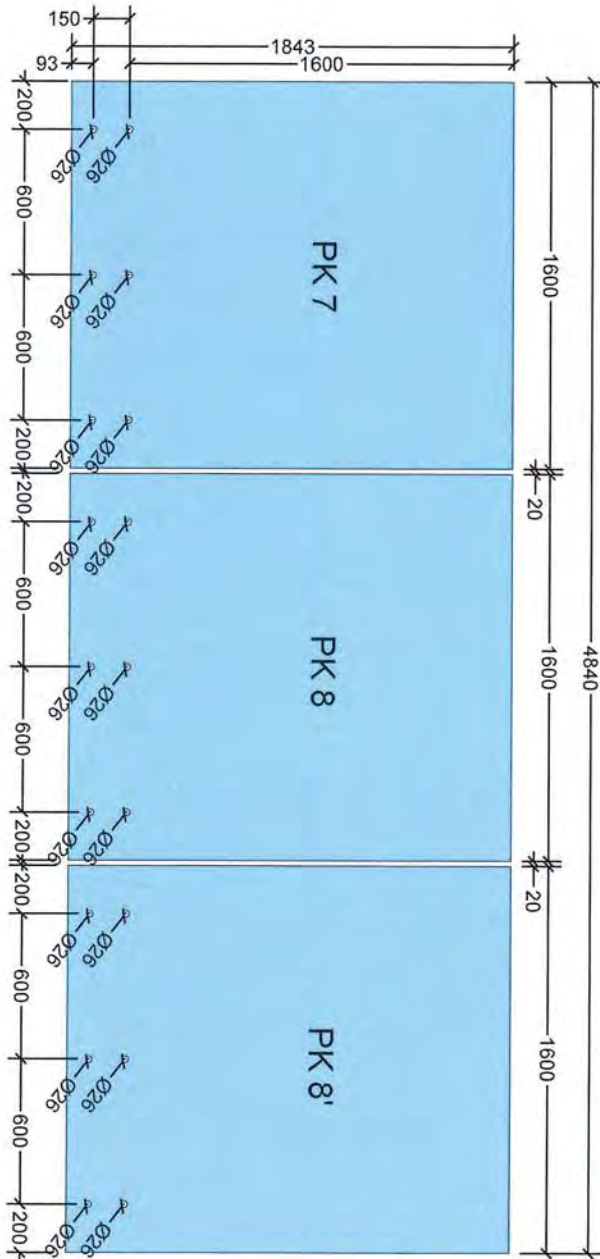
Registro Imprese: Milano Monza Brianza Lodi n. 02333830046 • R.E.A.: MI - 2519149

Capitale Sociale: Euro 120.000,00 i.v. • Codice Fiscale e P. IVA: 02221630979

• [www.loglimassimo.it](http://www.loglimassimo.it) • [loglimassimospa@legalmail.it](mailto:loglimassimospa@legalmail.it)



ALL. 1  
4/12



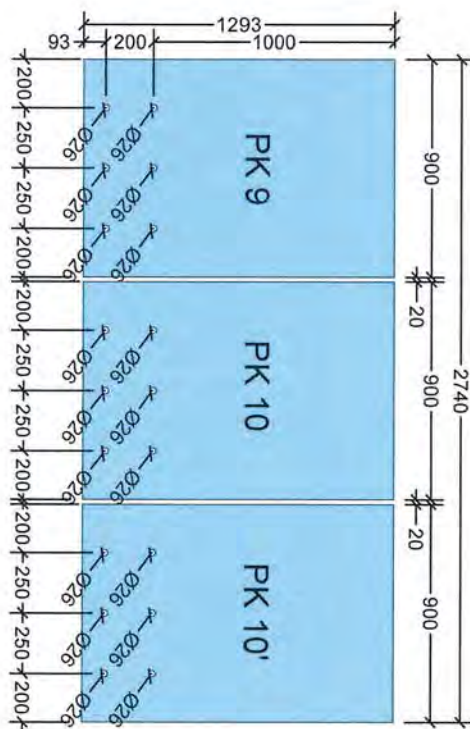
8+8+1.52 EVA SECURE  
PK 7/8/8'  
Temp + Temp. 120 MPa polish MFL  
toll Ø26 +- 0.5 mm



**Logli Massimo - s.p.a.**  
Società a socio unico

Sede legale: Via Ettore Romagnoli, 6 • 20146 Milano • Italia • Tel. +39 02 42431  
Sede Operativa: Via Chemnitz, 49/51 • 59100 Prato • Italia • Tel. +39 0574 701035 • Fax. +39 574 527574  
Registro Imprese: Milano Monza Brianza Lodi n. 02333830046 • R.E.A.: MI - 2519149  
Capitale Sociale: Euro 120.000,00 i.v. • Codice Fiscale e P. IVA: 02221630979  
• [www.loglimassimo.it](http://www.loglimassimo.it) • [loglimassimospa@legalmail.it](mailto:loglimassimospa@legalmail.it)

ALL. 1  
5/12



8+8+1.52 EVA SECURE  
PK 9/10/10'  
Temp + Temp. 120 MPa polish MFL  
toll Ø26 +- 0.5 mm

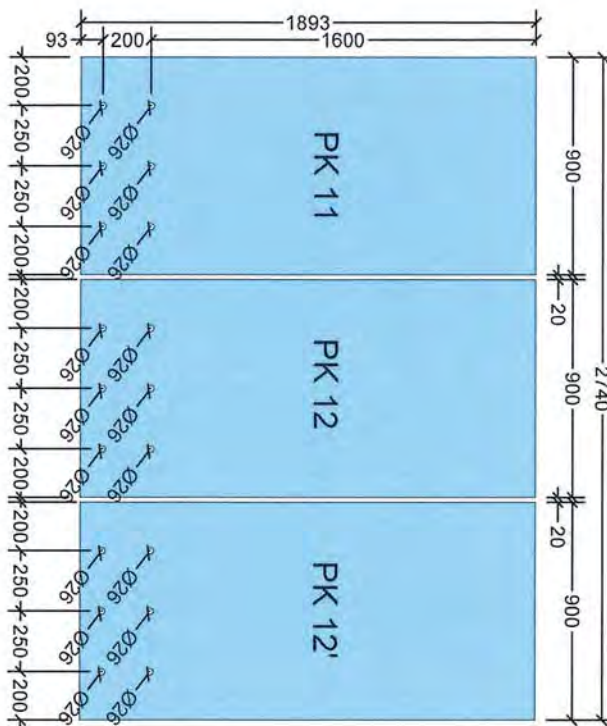


**Logli Massimo - s.p.a.**  
Società a socio unico

Sede legale: Via Ettore Romagnoli, 6 • 20146 Milano • Italia • Tel. +39 02 42431  
Sede Operativa: Via Chemnitz, 49/51 • 59100 Prato • Italia • Tel. +39 0574 701035 • Fax. +39 574 527574  
Registro Imprese: Milano Monza Brianza Lodi n. 02333830046 • R.E.A.: MI - 2519149  
Capitale Sociale: Euro 120.000,00 i.v. • Codice Fiscale e P. IVA: 02221630979  
• [www.loglimassimo.it](http://www.loglimassimo.it) • [loglimassimospa@legalmail.it](mailto:loglimassimospa@legalmail.it)



ALL. 1  
6/12



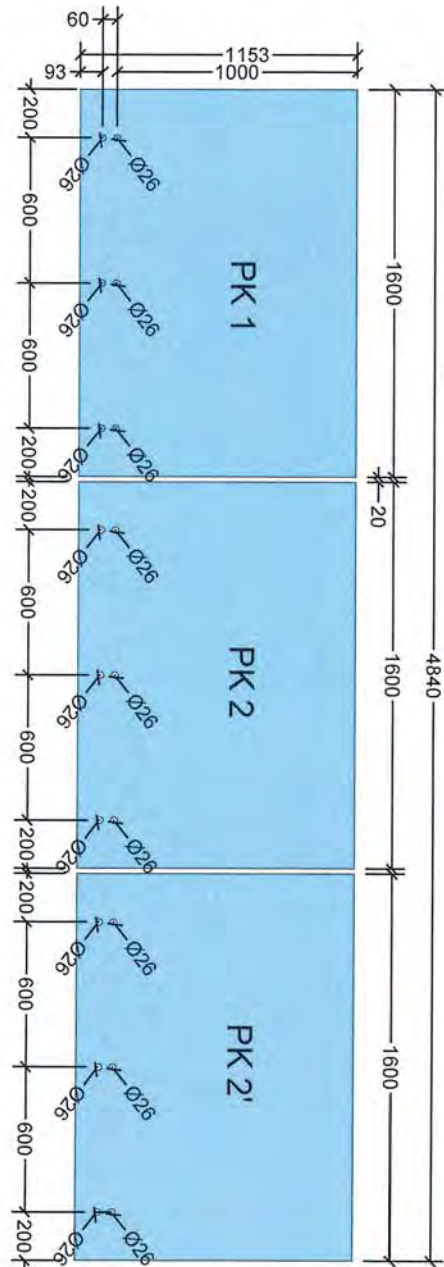
8+8+1.52 EVA SECURE  
PK 11/12/12'  
Temp + Temp. 120 MPa polish MFL  
toll Ø26 +/- 0.5 mm



**Logli Massimo - s.p.a.**  
Società a socio unico

Sede legale: Via Ettore Romagnoli, 6 • 20146 Milano • Italia • Tel. +39 02 42431  
Sede Operativa: Via Chemnitz, 49/51 • 59100 Prato • Italia • Tel. +39 0574 701035 • Fax. +39 574 527574  
Registro Imprese: Milano Monza Brianza Lodi n. 02333830046 • R.E.A.: MI - 2519149  
Capitale Sociale: Euro 120.000,00 i.v. • Codice Fiscale e P. IVA: 02221630979  
• [www.loglimassimo.it](http://www.loglimassimo.it) • [loglimassimospa@legalmail.it](mailto:loglimassimospa@legalmail.it)

ALL. 1  
7/12



10+10+1.52 EVA SECURE  
PK 1/2/2'  
Temp + Temp. 120 MPa polish MFL  
toll Ø26 +/- 0.5 mm



Logli Massimo - s.p.a.

Società a socio unico

Sede legale: Via Ettore Romagnoli, 6 • 20146 Milano • Italia • Tel. +39 02 42431

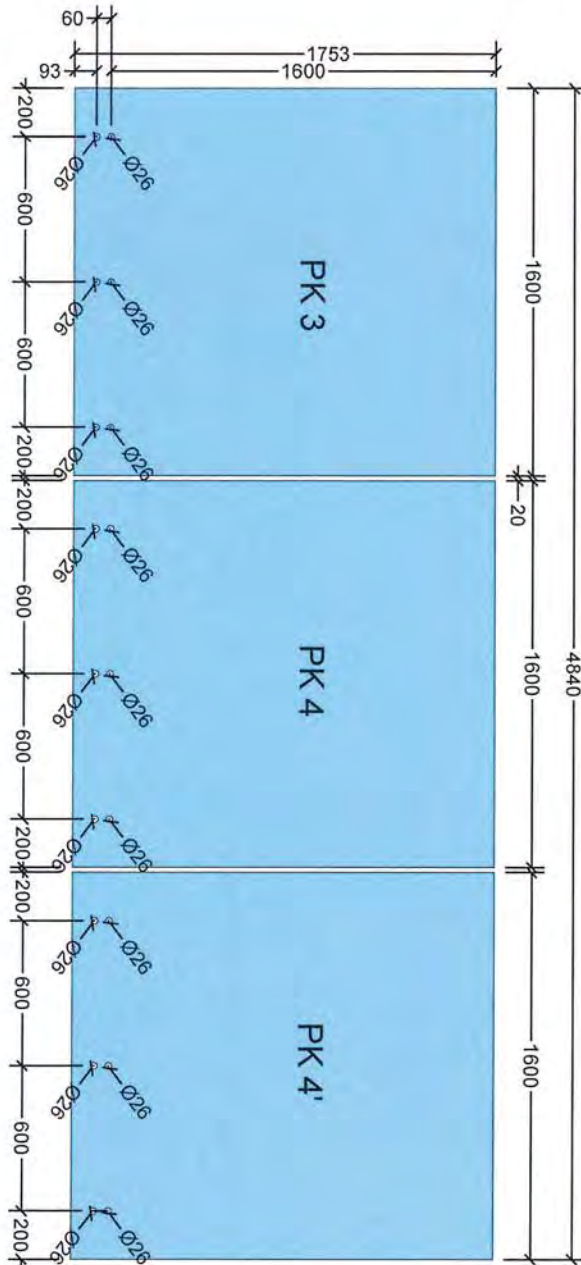
Sede Operativa: Via Chemnitz, 49/51 • 59100 Prato • Italia • Tel. +39 0574 701035 • Fax. +39 574 527574

Registro Imprese: Milano Monza Brianza Lodi n. 02333830046 • R.E.A.: MI - 2519149

Capitale Sociale: Euro 120.000,00 i.v. • Codice Fiscale e P. IVA: 02221630979

• www.loglimassimo.it • loglimassimospa@legalmail.it

ALL. 1  
8/12



10+10+1.52 EVA SECURE  
PK 3/4/4'  
Temp + Temp. 120 MPa polish MFL  
toll Ø26 +- 0.5 mm



**Logli Massimo - s.p.a.**

Società a socio unico

Sede legale: Via Ettore Romagnoli, 6 • 20146 Milano • Italia • Tel. +39 02 42431

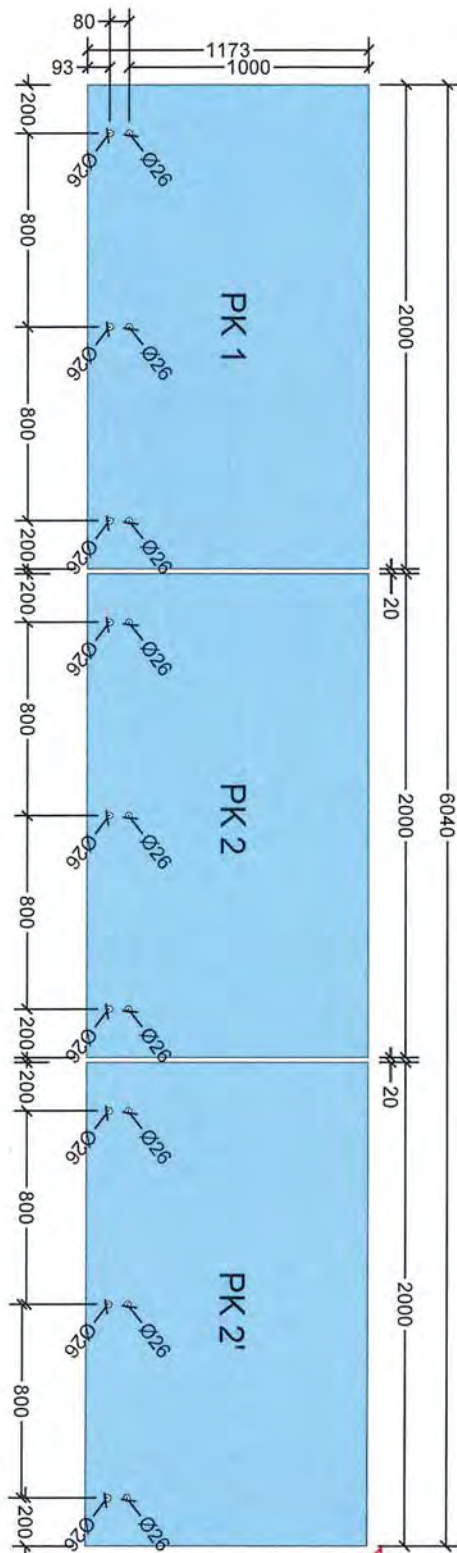
Sede Operativa: Via Chemnitz, 49/51 • 59100 Prato • Italia • Tel. +39 0574 701035 • Fax. +39 574 527574

Registro Imprese: Milano Monza Brianza Lodi n. 02333830046 • R.E.A.: MI - 2519149

Capitale Sociale: Euro 120.000,00 i.v. • Codice Fiscale e P. IVA: 02221630979

• [www.loglimassimo.it](http://www.loglimassimo.it) • [loglimassimospa@legalmail.it](mailto:loglimassimospa@legalmail.it)

ALL. 1  
9/12



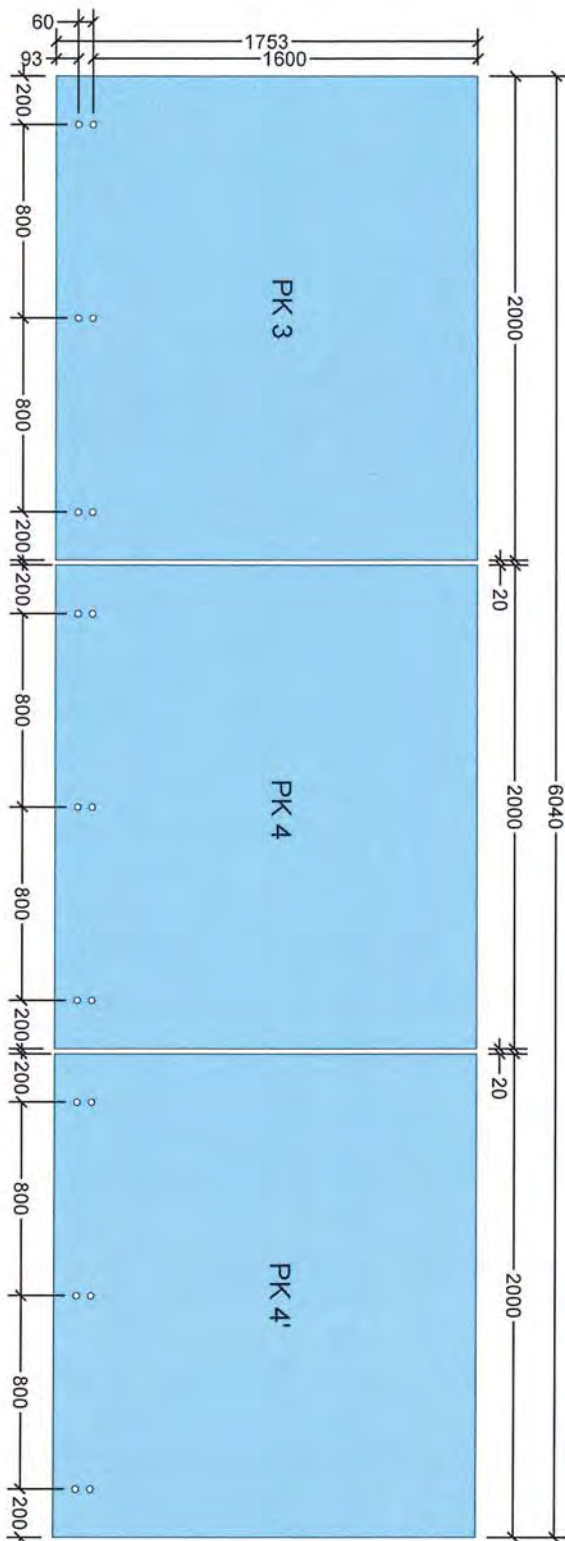
10+10+1.52 SGP  
PK 1/2/2'  
Temp + Temp. 120 MPa polish MFL  
toll Ø26 +- 0.5 mm



Logli Massimo - s.p.a.  
Società a socio unico

Sede legale: Via Ettore Romagnoli, 6 • 20146 Milano • Italia • Tel. +39 02 42431  
Sede Operativa: Via Chemnitz, 49/51 • 59100 Prato • Italia • Tel. +39 0574 701035 • Fax. +39 574 527574  
Registro Imprese: Milano Monza Brianza Lodi n. 02333830046 • R.E.A.: MI - 2519149  
Capitale Sociale: Euro 120.000,00 i.v. • Codice Fiscale e P. IVA: 02221630979  
• www.loglimassimo.it • loglimassimospa@legalmail.it

ALL. 1  
10/12



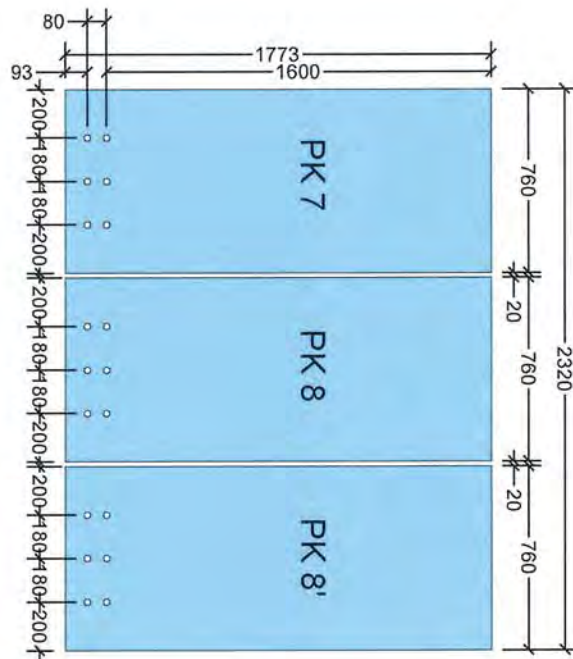
10+10+1.52 SGP  
PK 3/4/4'  
Temp + Temp. 120 MPa polish MFL  
toll Ø26 +/- 0.5 mm



Logli Massimo - s.p.a.  
Società a socio unico

Sede legale: Via Ettore Romagnoli, 6 • 20146 Milano • Italia • Tel. +39 02 42431  
Sede Operativa: Via Chemnitz, 49/51 • 59100 Prato • Italia • Tel. +39 0574 701035 • Fax. +39 574 527574  
Registro Imprese: Milano Monza Brianza Lodi n. 02333830046 • R.E.A.: MI - 2519149  
Capitale Sociale: Euro 120.000,00 i.v. • Codice Fiscale e P. IVA: 02221630979  
• www.loglimassimo.it • loglimassimospa@legalmail.it





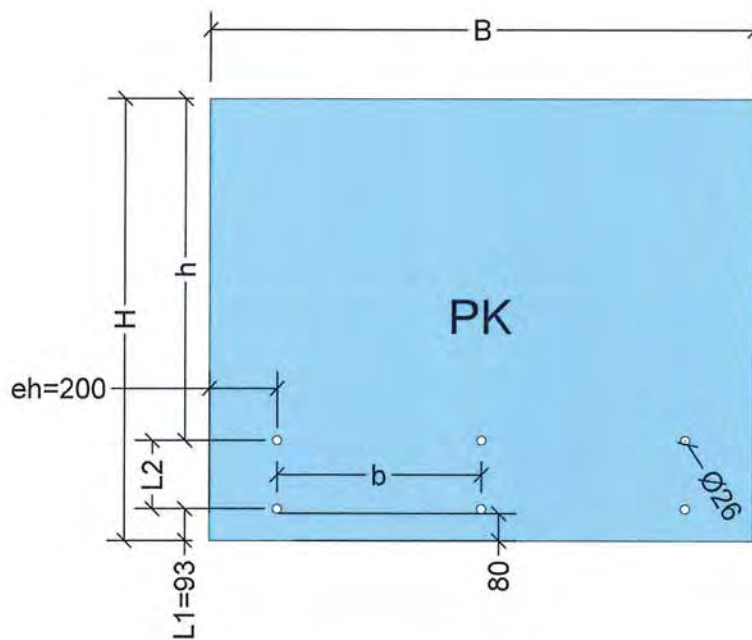
10+10+1.52 SGP  
PK 7/8/8'  
Temp + Temp. 120 MPa polish MFL  
toll Ø26 +- 0.5 mm



**Logli Massimo - s.p.a.**  
Società a socio unico

Sede legale: Via Ettore Romagnoli, 6 • 20146 Milano • Italia • Tel. +39 02 42431  
Sede Operativa: Via Chemnitz, 49/51 • 59100 Prato • Italia • Tel. +39 0574 701035 • Fax. +39 574 527574  
Registro Imprese: Milano Monza Brianza Lodi n. 02333830046 • R.E.A.: MI - 2519149  
Capitale Sociale: Euro 120.000,00 i.v. • Codice Fiscale e P. IVA: 02221630979  
• [www.loglimassimo.it](http://www.loglimassimo.it) • [loglimassimospa@legalmail.it](mailto:loglimassimospa@legalmail.it)

ALL. 2  
1/1



**Logli Massimo - s.p.a.**  
Società a socio unico

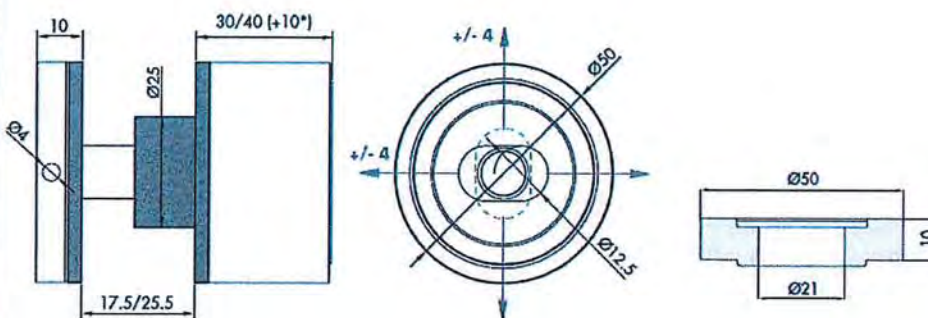
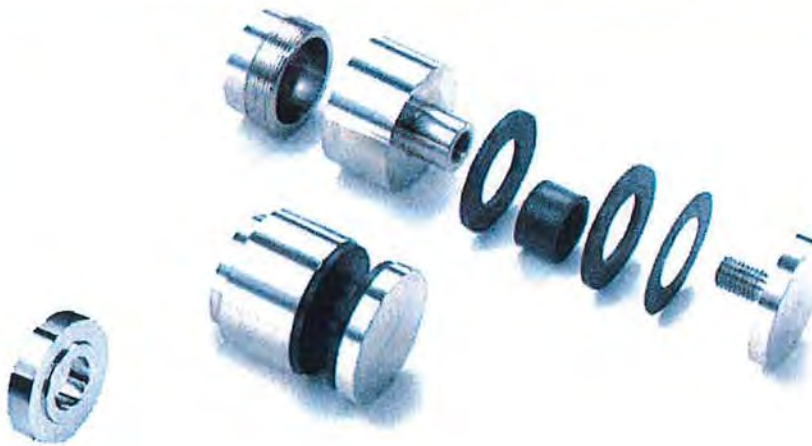
Sede legale: Via Ettore Romagnoli, 6 • 20146 Milano • Italia • Tel. +39 02 42431  
Sede Operativa: Via Chemnitz, 49/51 • 59100 Prato • Italia • Tel. +39 0574 701035 • Fax. +39 574 527574  
Registro Imprese: Milano Monza Brianza Lodi n. 02333830046 • R.E.A.: MI - 2519149  
Capitale Sociale: Euro 120.000,00 i.v. • Codice Fiscale e P. IVA: 02221630979  
• [www.loglimassimo.it](http://www.loglimassimo.it) • [loglimassimospa@legalmail.it](mailto:loglimassimospa@legalmail.it)



Report	
Date	24/04/2019
Protocol	LM 004/2019
Offer	006/2019
Order	24/04/2019

Customer
<b>Logli Massimo S.p.A.</b>
Via Chemnitz, 49/51 59100 Prato, Italia P.IVA 09119460013

### EVODR304-9



### Test

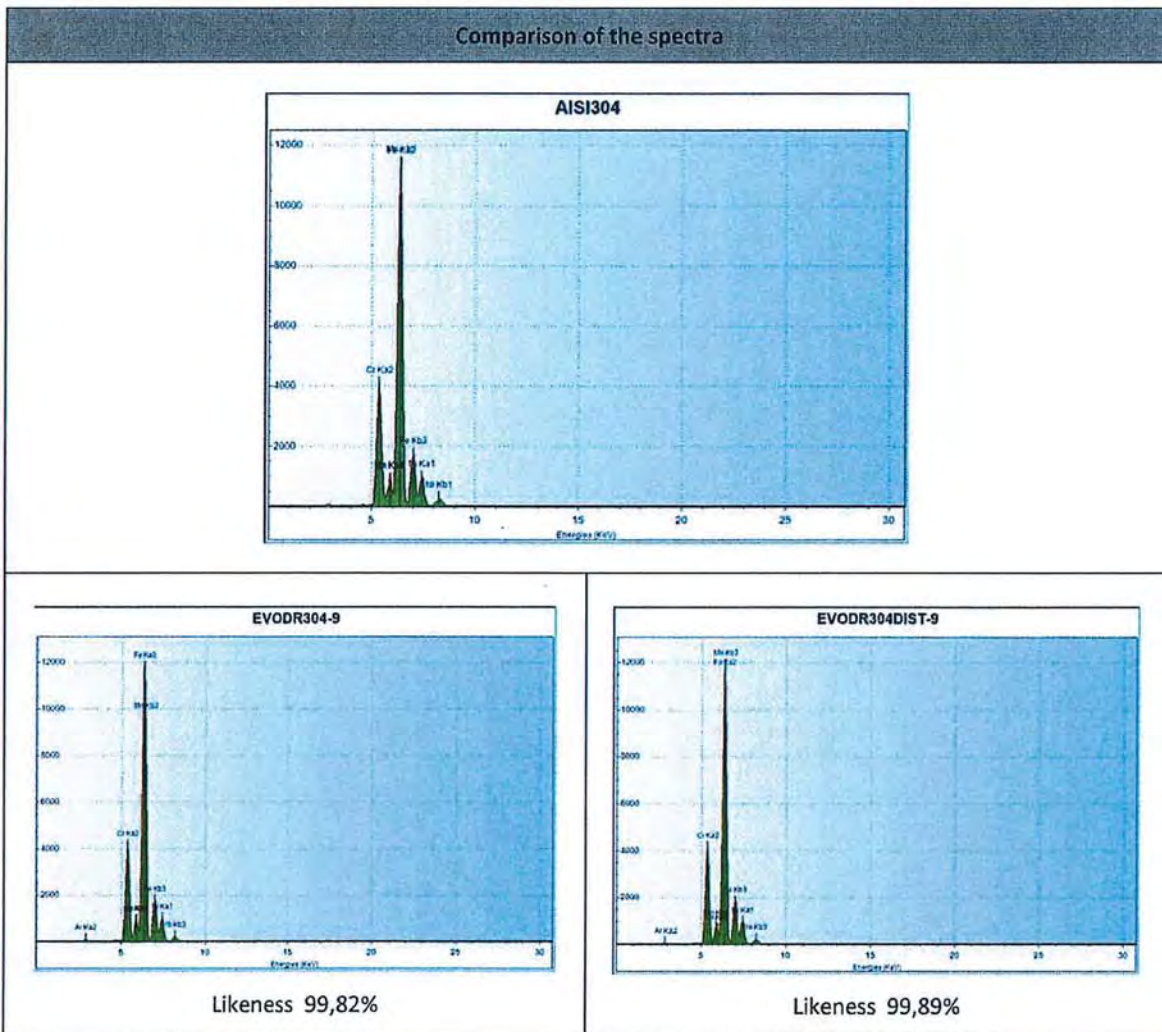
X rays fluorescence (XRF)  
(Voltage 40 KV, current 40  $\mu$ A)



**Sinerlab Srl**  
Via Trento 12 - 51039 -Quarrata (PT) - C.F./P.IVA 01613380474  
Cap.Soc. € 20.000,00 i.v. - Reg. Imprese Pistoia n. 01613380474 - REA n. 164628  
Tel. e Fax 0573 73039 - Email: [info@sinerlab.it](mailto:info@sinerlab.it) - [www.sinerlab.it](http://www.sinerlab.it)



Results					
	Composition (%)				
	Cr	Mn	Ni	Mo	Fe
EVODR304-9	18,95	1,08	9,94	-	70,48
EVODR304DIST-9	18,65	0,77	9,24	-	71,34
Stainless steel DIN 1.4401 - AISI 316 - (%)	16-18	2 max	10-14	2-3	63-72
Stainless steel DIN 1.4301 - AISI 304 - (%)	18-20	2 max	8-10,5	-	68-74

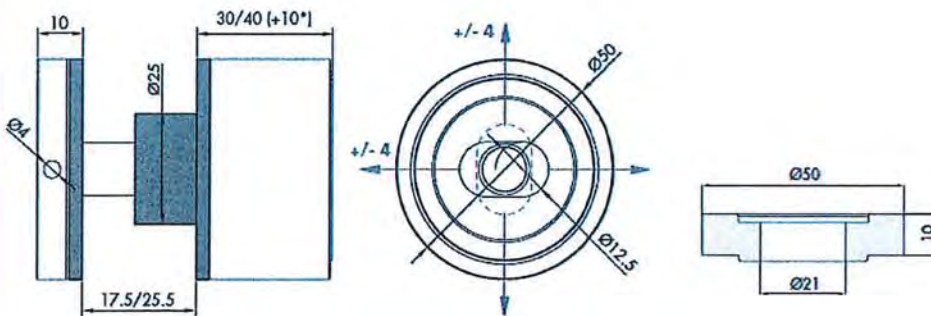
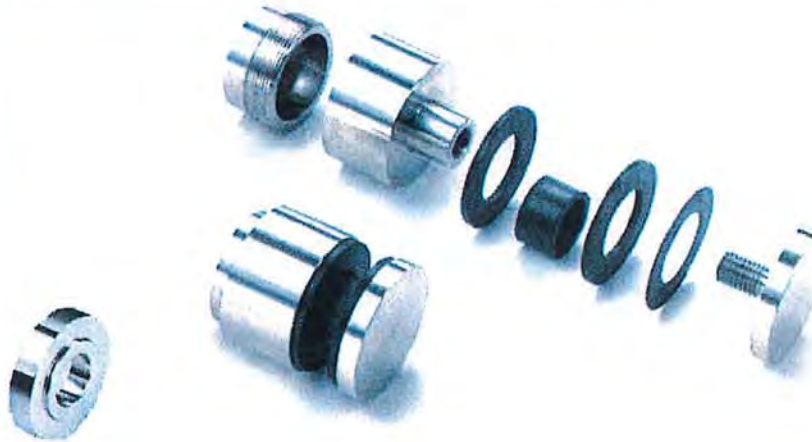




Report	
Date	24/04/2019
Protocol	LM 005/2019
Offer	006/2019
Order	24/04/2019

Customer
<b>Logli Massimo S.p.A.</b>
Via Chemnitz, 49/51 59100 Prato, Italia P.IVA 09119460013

**EVODR316-9**



**Test**

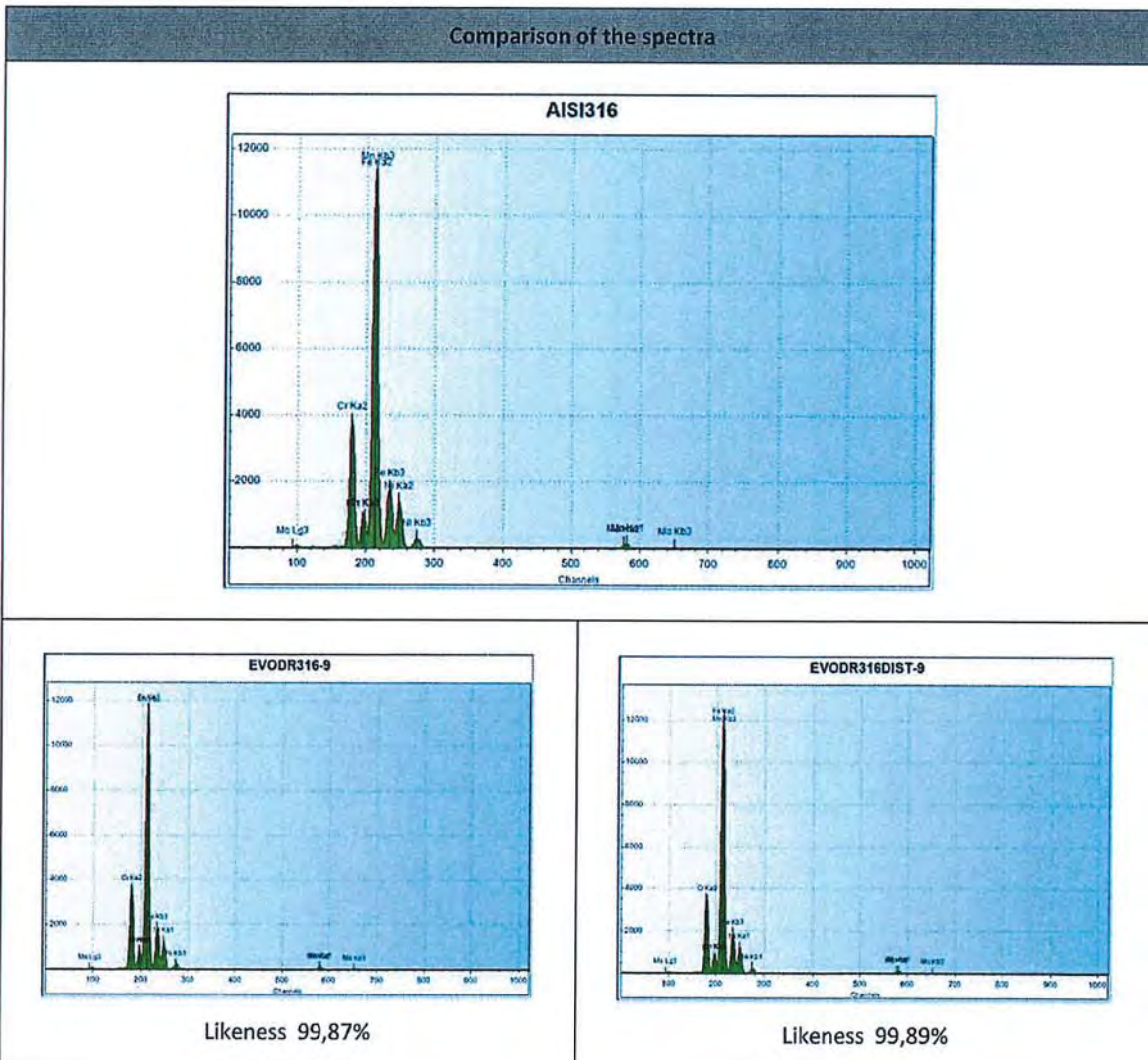
X rays fluorescence (XRF)  
(Voltage 40 KV, current 40 µA)



**Sinerlab Srl**  
Via Trento 12 – 51039 –Quarrata (PT) – C.F./P.IVA 01613380474  
Cap.Soc. € 20.000,00 i.v. - Reg. Imprese Pistoia n. 01613380474 - REA n. 164628  
Tel. e Fax 0573 73039 - Email: [info@sinerlab.it](mailto:info@sinerlab.it) - [www.sinerlab.it](http://www.sinerlab.it)



Results					
	Composition (%)				
	Cr	Mn	Ni	Mo	Fe
EVODR316-9	16,69	2,00	10,11	2,20	69,00
EVODR316DIST-9	16,07	1,18	10,79	2,21	69,75
Stainless steel DIN 1.4401 - AISI 316 - (%)	16-18	2 max	10-14	2-3	63-72
Stainless steel DIN 1.4301 - AISI 304 - (%)	18-20	2 max	8-10,5	-	68-74





## PUNKTHALTERUNGEN FÜR BRÜSTUNGEN MIT VERSTELLBAREM DISTANZREGLER

### EVODR

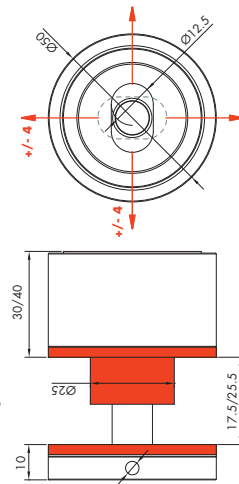


UNI 11678:2017  
NTC 2018

- Punkthalter für Brüstungen mit Beschlag Ø50 mm für Glasdicke 17.52 / 25.52 mm
- Wandbefestigung durch Gewindestange M12
- Regulierung des Abstands Mauer / Glas: bis zu 10 mm
- Einsteilen der Wandposition: +/- 4 mm in alle Richtungen
- Anziehen mit Schraubenschlüssel durch Radialloch Ø4 mm
- Dichtungen aus EPDM
- Material: Edelstahl AISI304 / AISI316

### EVODR PUNKTHALTER Ø50mm MIT BESCHLAG MIT VERSTELLBAREM DISTANZREGLER AISI304 / AISI316

Material: Edelstahl AISI304 / AISI316  
 Merkmale: Punkthalterung mit Beschlag Ø50 mm und verstellbarem Distanzregler Ø50 mm mit Verängerung bis zu 10 mm.  
 Dichtungen aus EPDM: Wandbefestigung (Gewindestange, Dübel, Schraube, ...) NICHT IM LIEFERUMFANG.  
 Oberfläche: Stahl walzblank (CNC). Für die Befestigung empfohlene Werkzeuge: Art. CHSETT32



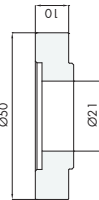
Art.	Maße	Empfohlene Min. Lochgröße Glas	Für Glas	Material	M.ge
EVODR304	Ø50 mm H 30/40 mm	26 mm	17.52 / 25.52 mm	ASI 304	1 Stk
EVODR316	Ø50 mm H 30/40 mm	26 mm	17.52 / 25.52 mm	ASI 316	1 Stk.

### DISTANZREGLER-ZUBEHÖR FÜR PUNKTHALTER EVODR



Material: Edelstahl AISI304 / AISI316

Merkmale: Distanzregler-Zubehör, um den Abstand zwischen Wand und Punkthalterung um 10 mm zu erhöhen (kompatibel mit Punkthalterung EVODR). Es ist möglich mehrere Zubehörtteile zu stapeln, um die gewünschte Höhe zu erreichen (1 Zubehörtteil 20 mm, ...).  
 Oberfläche: Stahl walzblank (CNC)

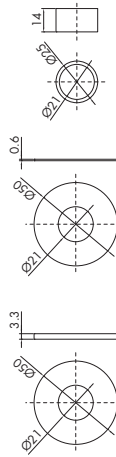


Art.	Maße	Material	M.ge
EVODR304DIST	Ø50 mm H 10 mm	ASI 304	1 Stk
EVODR316DIST	Ø50 mm H 10 mm	ASI 316	1 Stk.

### DICHTUNGEN (GRAU) FÜR EVODR



Material: EPDM  
 Merkmale: Satz mit 4 Dichtungen (grau) für EVODR  
 Oberfläche: grau



Art.	Maße	M.ge
EVODRG	Ø50 x 3.3 mm / ø50x 0.6 mm / ø25 x 1.4 mm	1 Satz

62 >>> SIEHE PREISLISTE S. 10 >>>

## EVODR - INTERNATIONALE TECHNISCHE ZULASSUNGEN

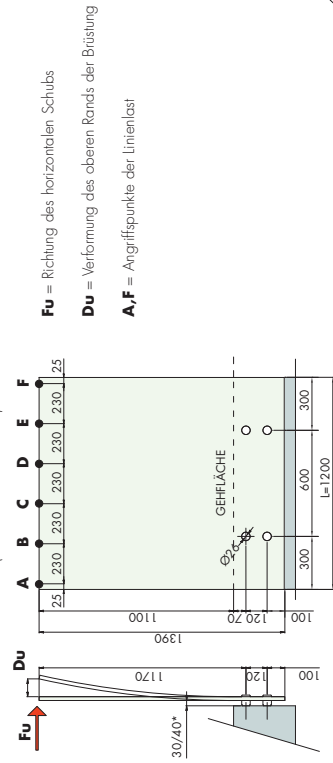
Glasbrüstungen können aus Verbundglas bestehen, das **punktförmig** gelagert wird und in verschiedenen Konfigurationen angeordnet ist. Die Installationsart erfordert, dass im Glas Bohrungen angebracht werden. Daher ist die **Verwendung von vorgespanntem Glas** eine Grundvoraussetzung, um ein angemessenes Maß an Sicherheit zu gewährleisten. Die Norm UNI 7697:2015 schreibt unter Punkt 9.4 die Verwendung von HST-behandelten Glasscheiben vor, die der Norm EN 14179 entsprechen. Brüstungen mit Punkthalterungen unterliegen den gleichen gesetzlichen Anforderungen wie jene, die von einem Band gehalten werden.

Die von Logli Massimo durchgeführten Prüfungen betreffen zwei mögliche Konfigurationen mit Befestigungen an 4 oder 6 Punkten pro Glasscheibe. Dabei wurden für die vertikalen Paare der festen Verbindungselemente Module mit einem horizontalen Abstand von **500 oder 600 mm** verwendet.

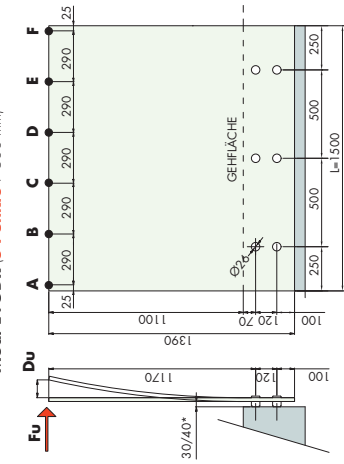
Es wird **dringend** davon abgeraten, Systeme mit Lagerungen zu verwenden, die auf regelmäßigen Befestigungslinien angeordnet sind, da die Glasscheiben in der Nähe der Löcher größeren mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt sind. Wir empfehlen eine Anordnung mit einem minimalen vertikalen Abstand von 120 mm zwischen Befestigungen mit 50 mm Durchmesser. Dies ermöglicht die Installation der Brüstung mit Platten von einer **Mindeststärke von 200 mm**.

Beim Test der Systeme von Logli Massimo wurde eine **Höhe des oberen Randes des Glases von 1100 mm** berücksichtigt. Alle in den verschiedenen Ländern vorgesehenen Prozeduren sehen eine Prüfung der statischen und dynamischen Lasten vor, und unterscheiden sich nur in einigen technischen Aspekten. Die von den verschiedenen Normen vorgesehenen Anforderungen bleiben vergleichbar, und das auf europäischer Ebene geforderte Sicherheitsniveau kann damit als nahezu einheitlich angesehen werden.

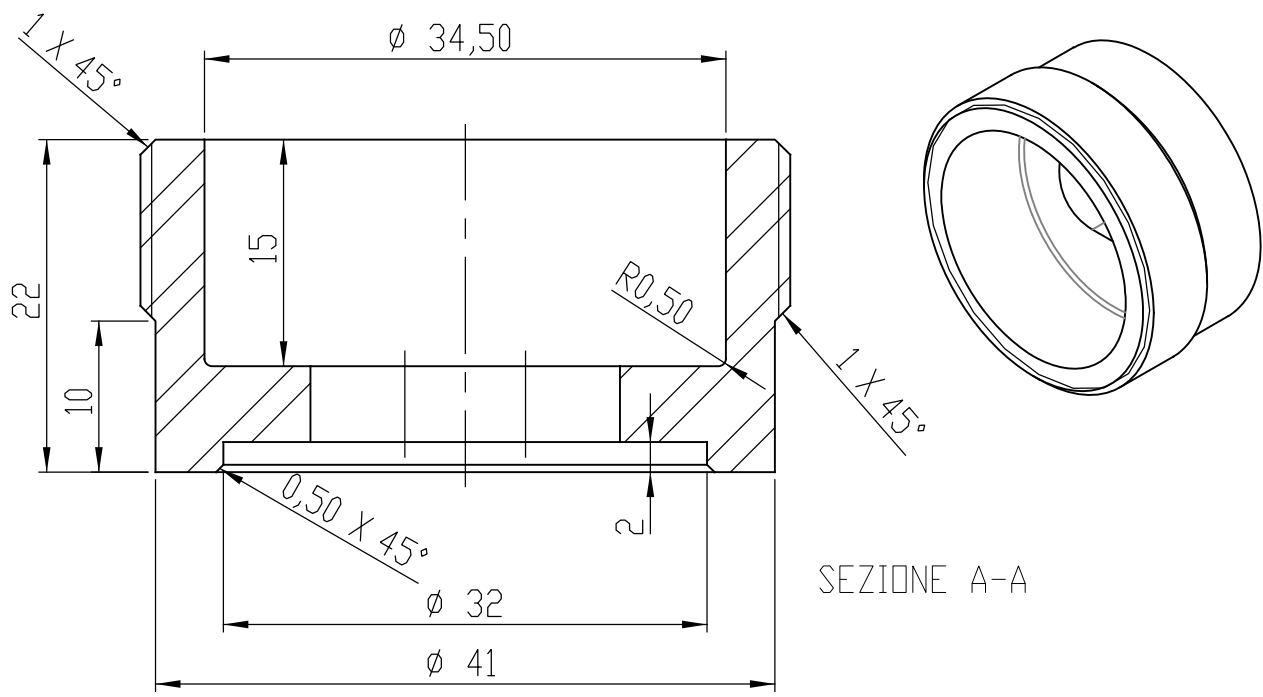
Lasidiagramm für statische Prüfungen am Mod. EVODR (4 Punkte l=600 mm)



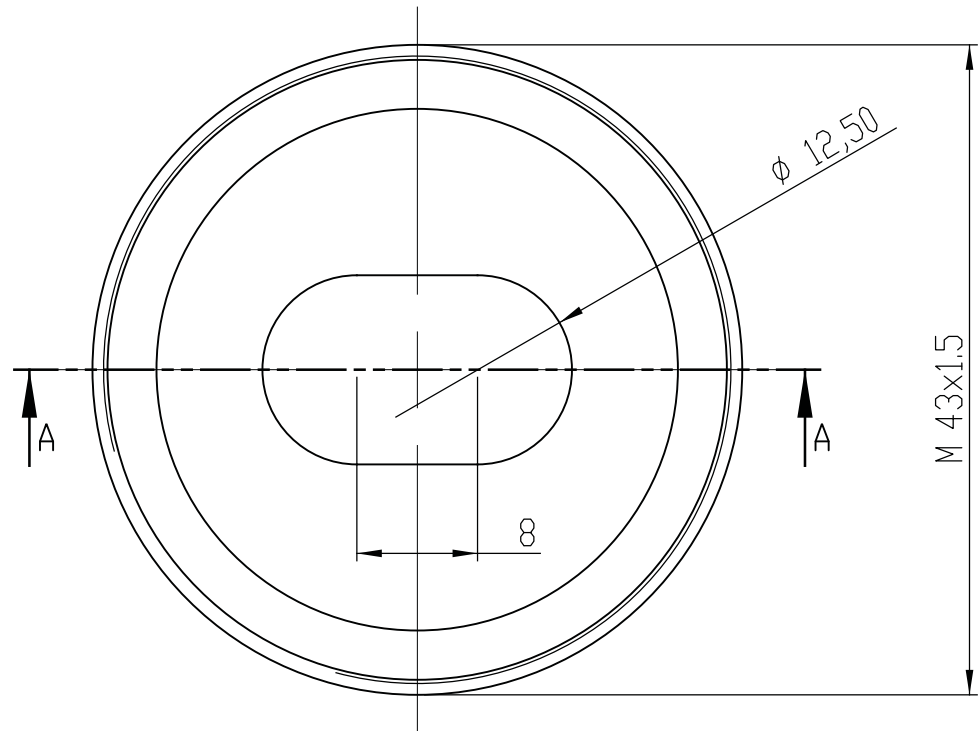
Lasidiagramm für statische Prüfungen am Mod. EVODR (6 Punkte l=500 mm)


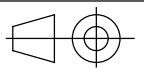


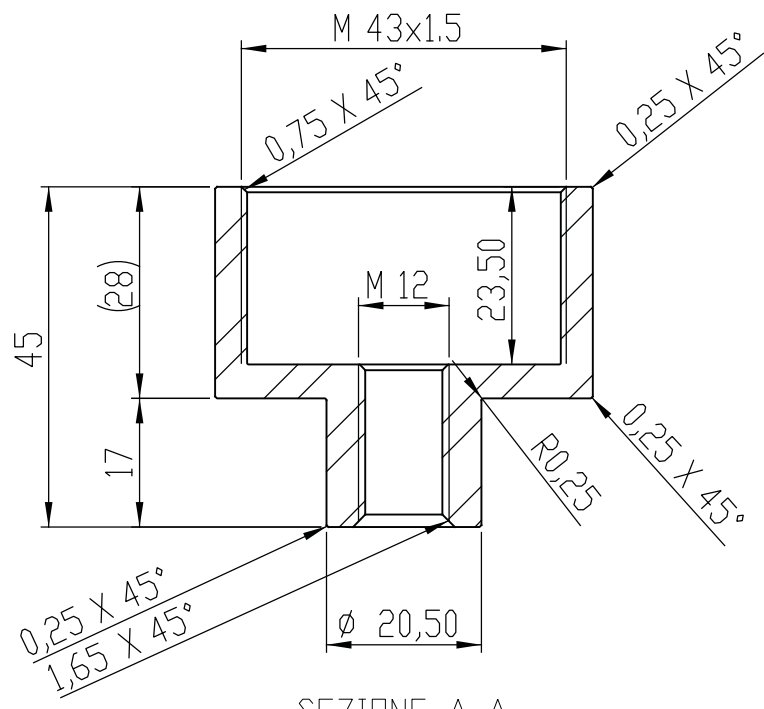
Lasidiagramm für **dynamische Prüfungen**. Die Fallhöhe, die Aufschlagpunkte und der Typ des halbstarrten Impaktors können je nach den Vorschriften des jeweiligen Landes variieren.



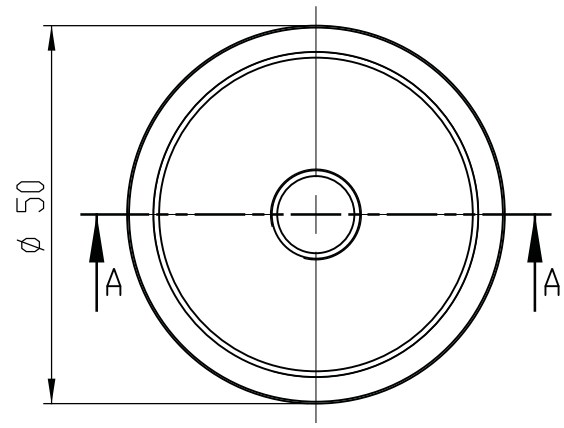
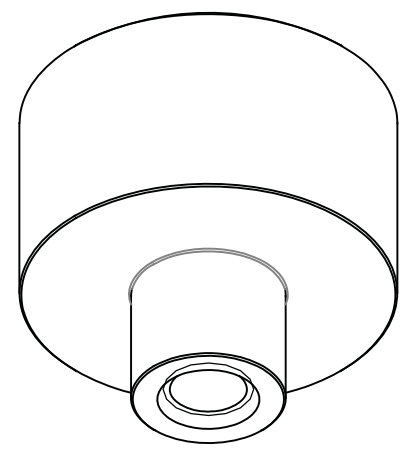
SEZIONE A-A




<b>Materiale</b> AISI 304/316	<b>Lunghezza</b>	<b>Peso (kg)</b> 0.11	<b>Quote senza indicazione di tolleranza</b> ISO 2768-mK			
<b>Trattamento</b>	<b>Codice commerciale</b>	<b>Rug/Ra</b>	<b>Snassi non quotati</b>			
<b>Descrizione</b> Attacco a muro EVODR			<b>Raggi non quotati</b>			
	<b>Disegnato</b> SP	<b>Data disegnato</b> 06.08.18	<b>Formato</b> A4	<b>Scala</b> 2:1	<b>Tavola</b> 1 DI 1	
	<b>Controllato</b>	<b>Data controllato</b>	<b>Codice disegno</b> EVODR-PRT01			
Proprietà di LOGLI MASSIMO S.P.A. Unipersonale Senza autorizzazione scritta della stessa il presente non potrà comunque essere utilizzato per la costruzione dell'oggetto rappresentato né venire comunicato a terzi o riprodotto. La società proprietaria tutela i propri diritti a norma di legge.			<b>Revisione</b> 0			

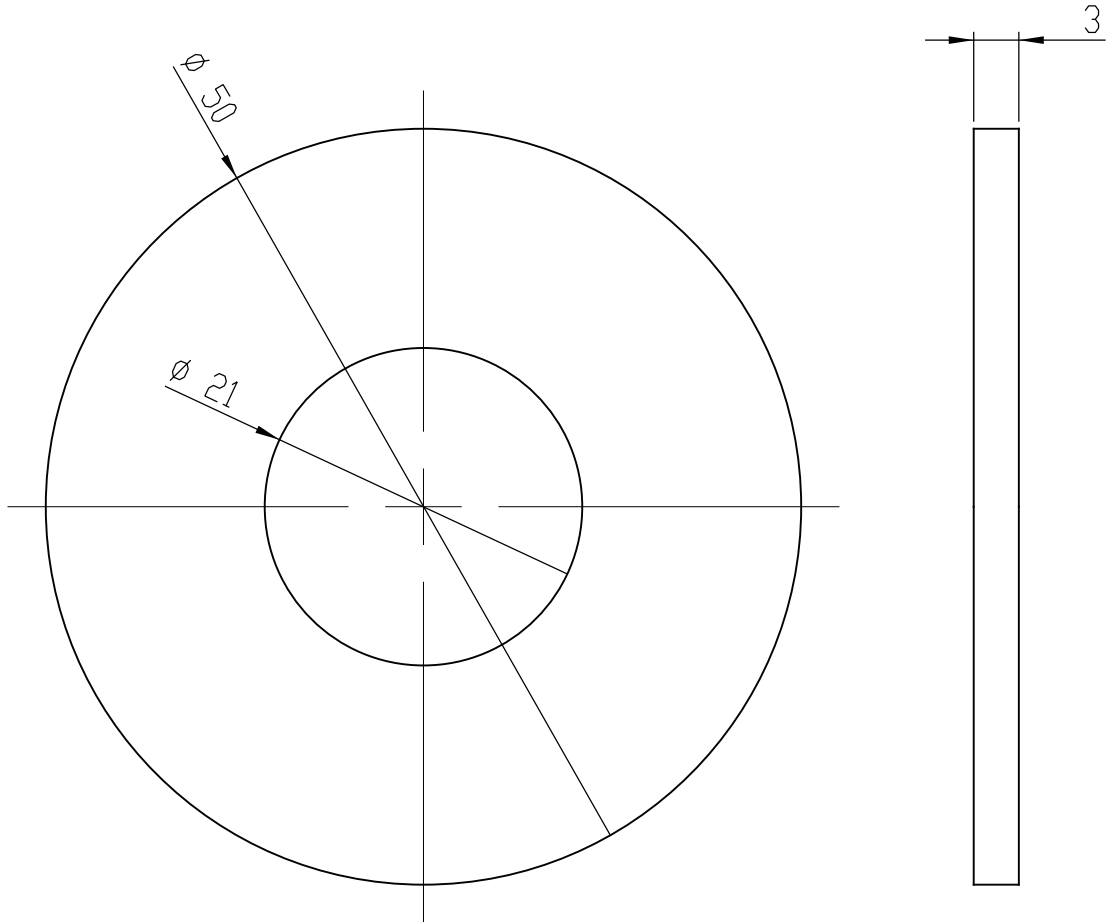



SEZIONE A-A



<b>Materiale</b> AISI 304/316		<b>Lunghezza</b>		<b>Peso (kg)</b> 0.22	<b>Quote senza indicazione di tolleranza</b> ISO 2768-mK	
<b>Trattamento</b>		<b>Codice commerciale</b>		<b>Rug/Ra</b>		<b>Sruoli non quotati</b>
<b>Descrizione</b> Collo EVODR					<b>Raggi non quotati</b>	
		<b>Disegnato</b> SP	<b>Data disegnato</b> 06.08.18	<b>Formato</b> A4	<b>Scala</b> 1:1	<b>Tavola</b> 1 DI 1
		<b>Controllato</b>	<b>Data controllato</b>	<b>Codice disegno</b> EVODR-PRT02		
				<b>Revisione</b> 0		

Proprietà di LOGLI MASSIMO S.P.A. Unipersonale  
 Senza autorizzazione scritta della stessa il presente non potrà comunque essere utilizzato per la costruzione dell'oggetto  
 rappresentato né venire comunicato a terzi o riprodotto. La società proprietaria tutela i propri diritti a norma di legge.



<b>Materiale</b> EPDM 70 Sh-A (black)		<b>Lunghezza</b>		<b>Peso (kg)</b> 0.00	<b>Quote senza indicazione di tolleranza</b> ISO 2768-mK	
<b>Trattamento</b>		<b>Codice commerciale</b>		<b>Rug/Ra</b>		<b>Smussi non quotati</b>
<b>Descrizione</b> Guarnizione piatta EVODR						<b>Raggi non quotati</b>
		<b>Disegnato</b> SP	<b>Data disegnato</b> 06.08.18	<b>Formato</b> A4	<b>Scala</b> 2:1	<b>Tavola</b> 1 DI 1
		<b>Controllato</b>	<b>Data controllato</b>	<b>Codice disegno</b> EVODR-PRT03		
Proprietà di LOGLI MASSIMO S.P.A. Unipersonale Senza autorizzazione scritta della stessa il presente non potrà comunque essere utilizzato per la costruzione dell'oggetto rappresentato né venire comunicato a terzi o riprodotto. La società proprietaria tutela i propri diritti a norma di legge.				<b>Revisione</b> 0		

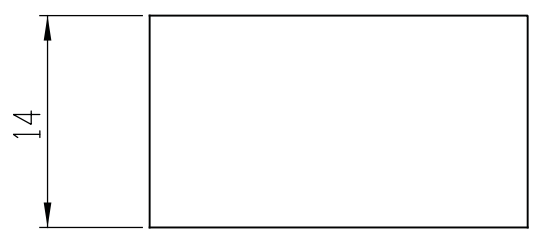
1

2

Anlage 23

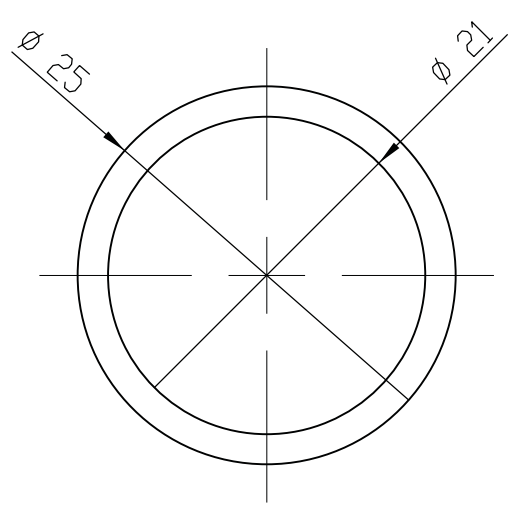
A

A



B

B


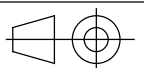


C

C

D

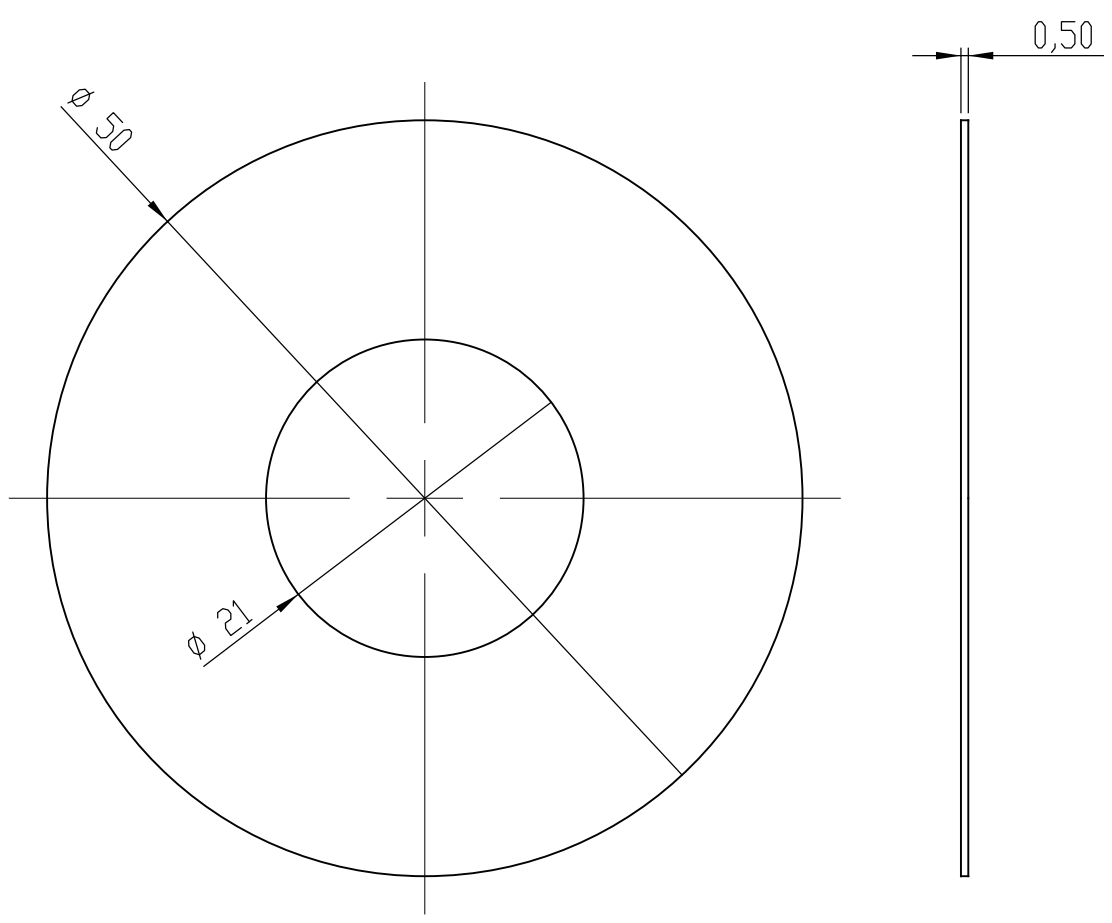
D


<b>Materiale</b> POM (black)	<b>Lunghezza</b>	<b>Peso (kg)</b> 0.00	<b>Quote senza indicazione di tolleranza</b> ISO 2768-mK			
<b>Trattamento</b>	<b>Codice commerciale</b>	<b>Rug/Ra</b>	<b>Snassi non quotati</b>			
<b>Descrizione</b> Guarnizione collo EVODR			<b>Raggi non quotati</b>			
	<b>Disegnato</b> SP	<b>Data disegnato</b> 06.08.18	<b>Formato</b> A4	<b>Scala</b> 2:1	<b>Tavola</b> 1 DI 1	
	<b>Controllato</b>	<b>Data controllato</b>	<b>Codice disegno</b> EVODR-PRT04			
Proprietà di LOGLI MASSIMO S.P.A. Unipersonale Senza autorizzazione scritta della stessa il presente non potrà comunque essere utilizzato per la costruzione dell'oggetto rappresentato né venire comunicato a terzi o riprodotto. La società proprietaria tutela i propri diritti a norma di legge.			<b>Revisione</b> 0			

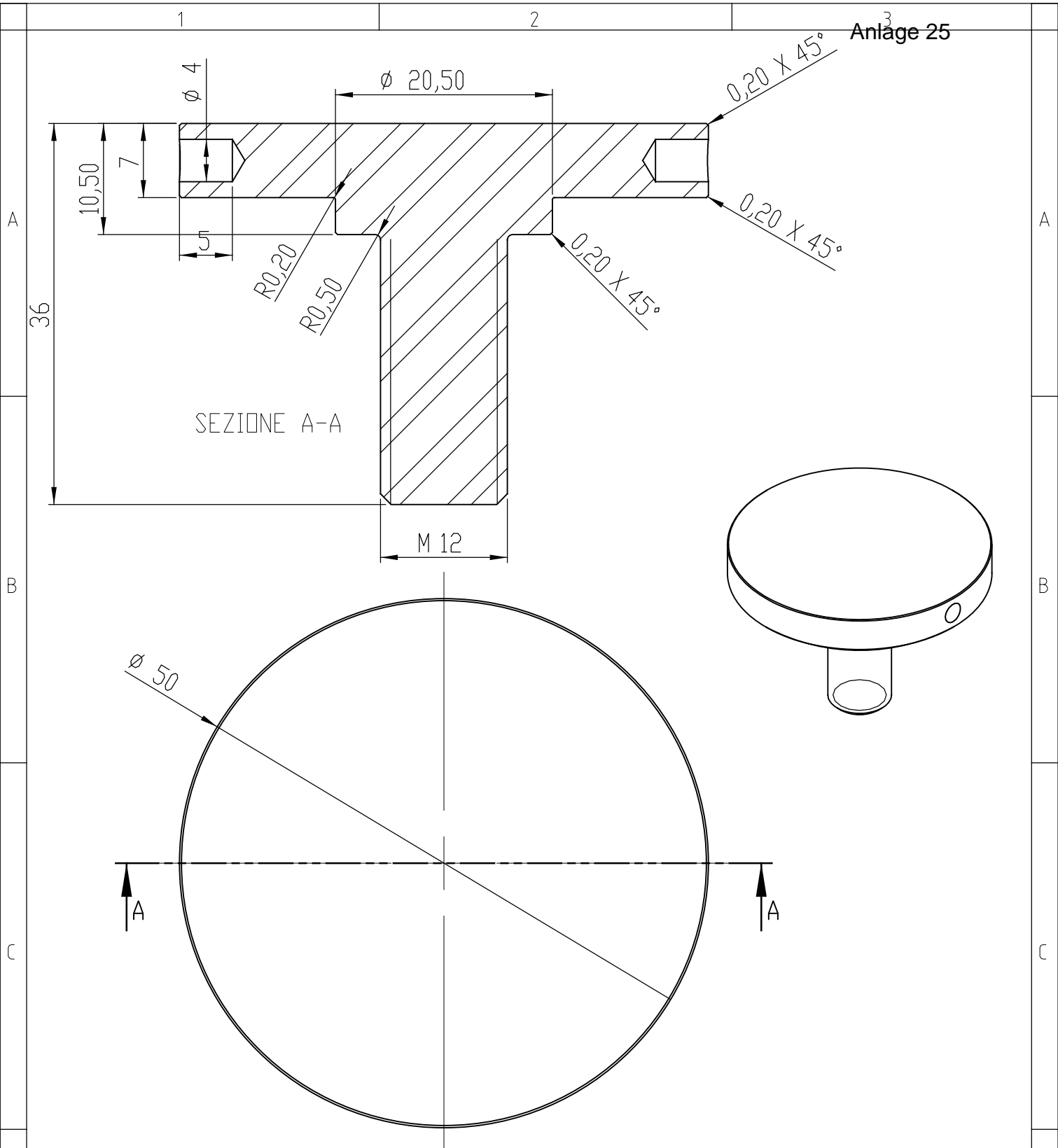
1


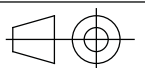
2

3



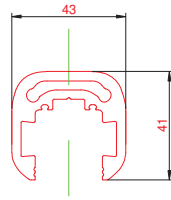
<b>Materiale</b> POM (black)		<b>Lunghezza</b>		<b>Peso (kg)</b> 0.00	<b>Quote senza indicazione di tolleranza</b> ISO 2768-mK	
<b>Trattamento</b>		<b>Codice commerciale</b>		<b>Rug/Ra</b>		<b>Snassi non quotati</b>
<b>Descrizione</b> Guarnizione low-f EVODR						<b>Raggi non quotati</b>
		<b>Disegnato</b> SP	<b>Data disegnato</b> 06.08.18	<b>Formato</b> A4	<b>Scala</b> 2:1	<b>Tavola</b> 1 DI 1
		<b>Controllato</b>	<b>Data controllato</b>	<b>Codice disegno</b> EVODR-PRT05		
Proprietà di LOGLI MASSIMO S.P.A. Unipersonale Senza autorizzazione scritta della stessa il presente non potrà comunque essere utilizzato per la costruzione dell'oggetto rappresentato né venire comunicato a terzi o riprodotto. La società proprietaria tutela i propri diritti a norma di legge.				<b>Revisione</b> 0		



<b>Materiale</b> AISI 304/316		<b>Lunghezza</b>		<b>Peso (g)</b> 0.14		<b>Quote senza indicazione di tolleranza</b> ISO 2768-mK	
<b>Trattamento</b>		<b>Codice commerciale</b>		<b>Rug/Ra</b>		<b>Smussi non quotati</b>	
<b>Descrizione</b> Vite EVODR						<b>Raggi non quotati</b>	
		<b>Disegnato</b> SP	<b>Data disegnato</b> 06.08.18	<b>Formato</b> A4	<b>Scala</b> 2:1	<b>Tavola</b> 1 DI 1	
		<b>Controllato</b>	<b>Data controllato</b>	<b>Codice disegno</b> EVODR-PRT06			
				<b>Revisione</b> 0			

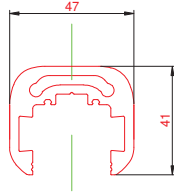
Proprietà di LOGLI MASSIMO S.P.A. Unipersonale  
 Senza autorizzazione scritta della stessa il presente non potrà comunque essere utilizzato per la costruzione dell'oggetto  
 rappresentato né venire comunicato a terzi o riprodotto. La società proprietaria tutela i propri diritti a norma di legge.

8+8



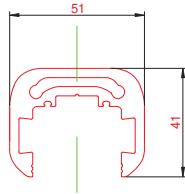
CORLM01

10+10



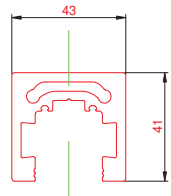
CORLM05

12+12



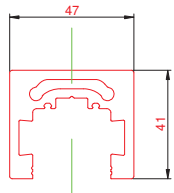
CORLM25

8+8



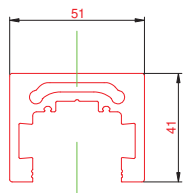
CORLM09

10+10



CORLM13

12+12



CORLM25



Probekörper 1  
vor Versuchsdurchführung



Probekörper 1  
nach Abwurf Nr. 1



Probekörper 1  
nach Abwurf Nr.2



Probekörper 2  
vor Abwurf Nr. 1

Probekörper 2  
Nach Abwurf Nr. 2



Probekörper 2  
Vor Abwurf Nr. 3

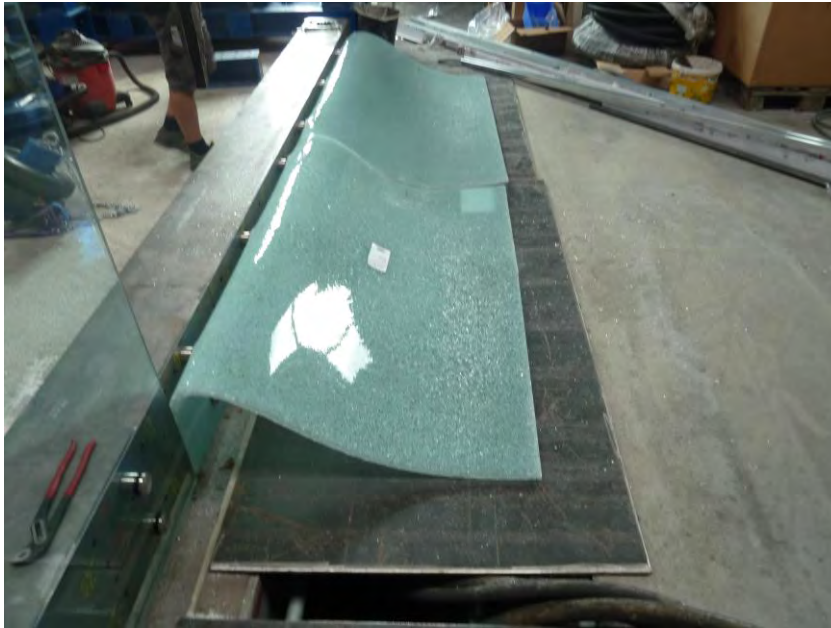


Probekörper 2  
nach Versuchsdurchführung

Probekörper 3  
vor Versuchsdurchführung



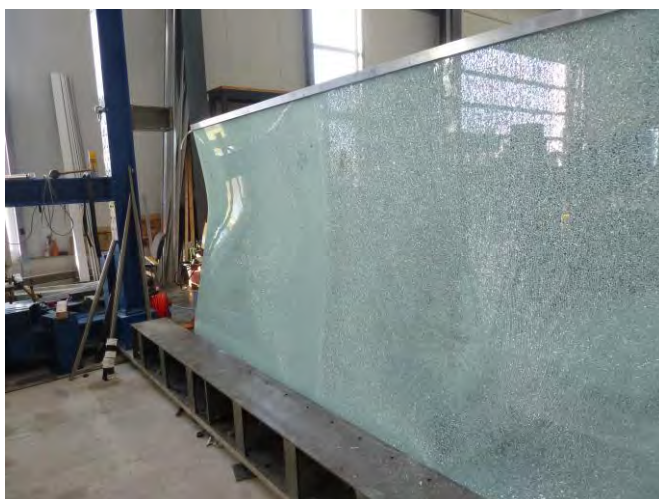
Probekörper 3  
Nach Abwurf Nr. 1



Probekörper 3  
Nach Abwurf Nr. 3



Probekörper 4  
Nach Abwurf Nr. 2



Probekörper 4  
nach Abwurf Nr. 4

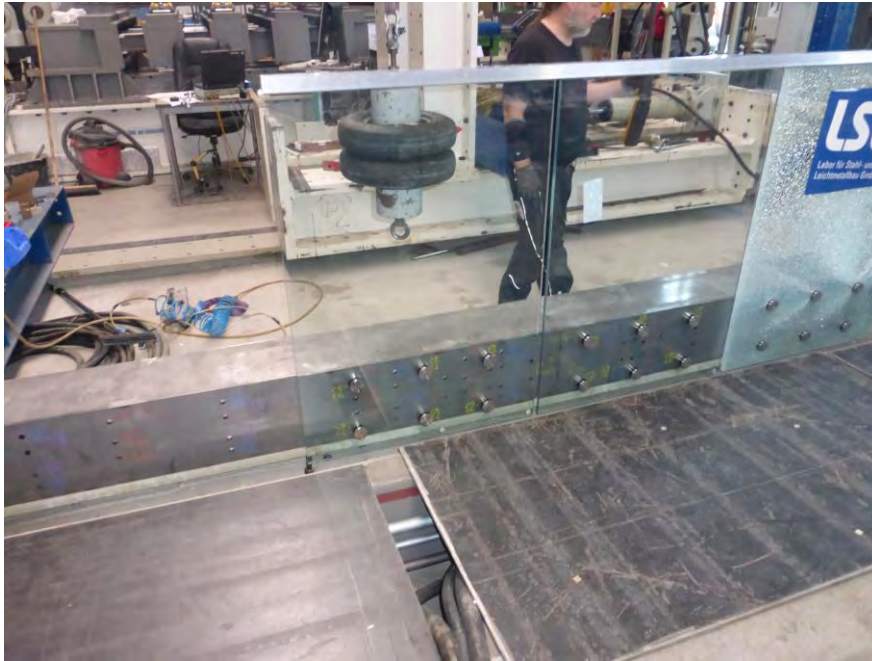


Probekörper 5  
Vor Versuchsdurchführung

Probekörper 5  
Vor Abwurf Nr. 1



Probekörper 5  
Nach Abwurf Nr. 2



Probekörper 5  
Vor Abwurf Nr. 3

Probekörper 5  
Nach Abwurf Nr. 3



Probekörper 5  
Vor Abwurf Nr. 4



Probekörper 5  
nach Versuchsdurchführung

Probekörper 6  
Vor Versuchsdurchführung



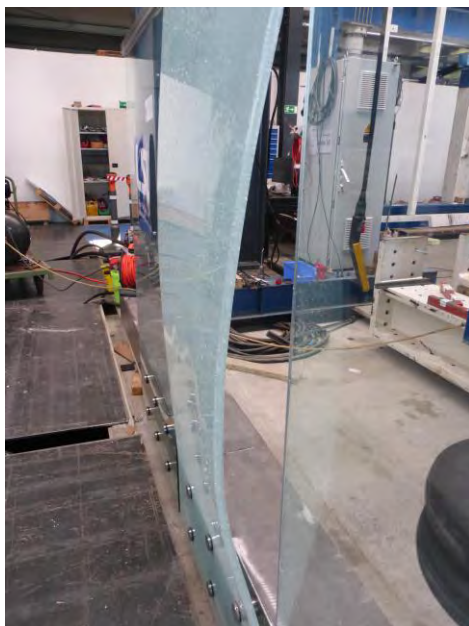
Probekörper 6  
Vor Abwurf Nr.1



Probekörper 6

Nach Abwurf Nr.1

Probekörper 6  
Vor Abwurf Nr. 2



Probekörper 6  
nach Abwurf Nr. 3



Probekörper 7  
vor Versuchsdurchführung

Probekörper 7  
Detail Handlauf



Probekörper 7  
Vor Abwurf Nr. 1



Probekörper 7

Vor Abwurf Nr. 2



Probekörper 7  
Vor Abwurf Nr. 3



Probekörper 7

Nach Abwurf Nr. 3



Probekörper 8  
Vor Versuchsdurchführung

Probekörper 8  
Vor Abwurf Nr. 1



Probekörper 8  
Vor Abwurf Nr. 2



Probekörper 5

Nach Abwurf Nr. 2



Probekörper 8

Vor Abwurf Nr. 3



Probekörper 9

Vor Versuchsdurchführung



Probekörper 9  
Vor Abwurf Nr. 3



Probekörper 9  
Nach Abwurf Nr. 3



Probekörper 9  
nach Versuchsdurchführung



Probekörper 10  
vor Versuchsdurchführung

Probekörper 10  
Vor Abwurf Nr. 1



Probekörper 10  
vor Abwurf Nr. 2



Probekörper 10

Vor Abwurf Nr. 3



Probekörper 10

Vor Abwurf Nr. 4



Probekörper 10

Vor Abwurf Nr. 5



Probekörper 10  
vor Abwurf Nr. 6

Probekörper 10  
nach Schädigung der  
innenliegenden Einzelscheibe



Probekörper 10  
Vor Abwurf Nr. 7



Probekörper 10  
nach Versuchsdurchführung

Probekörper 11  
Vor Abwurf Nr. 1

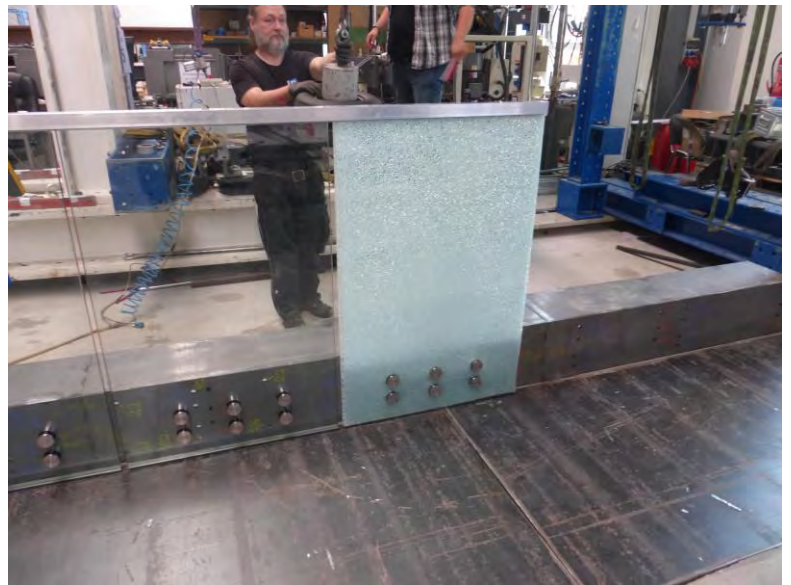


Probekörper 11  
Vor Abwurf Nr. 2



Probekörper 11  
Vor Abwurf Nr. 3

Probekörper 11  
nach Abwurf Nr. 3



Probekörper 11  
vor Abwurf Nr. 4



Probekörper 11  
Vor Abwurf Nr. 5



Probekörper 11  
Nach Abwurf Nr. 6



Probekörper 12  
vor Abwurf Nr. 1



Probekörper 12  
vor Abwurf Nr. 2



Probekörper 12  
Vor Abwurf Nr. 3



Probekörper 12  
Vor Abwurf Nr. 4



Probekörper 12  
Vor Abwurf Nr. 5

Probekörper 12  
Nach Abwurf Nr. 5

