



# Fenster- und Fassadensysteme mit Vakuumisolierglas

Erfahrungsbericht aus der Praxis

---

# Konsortium

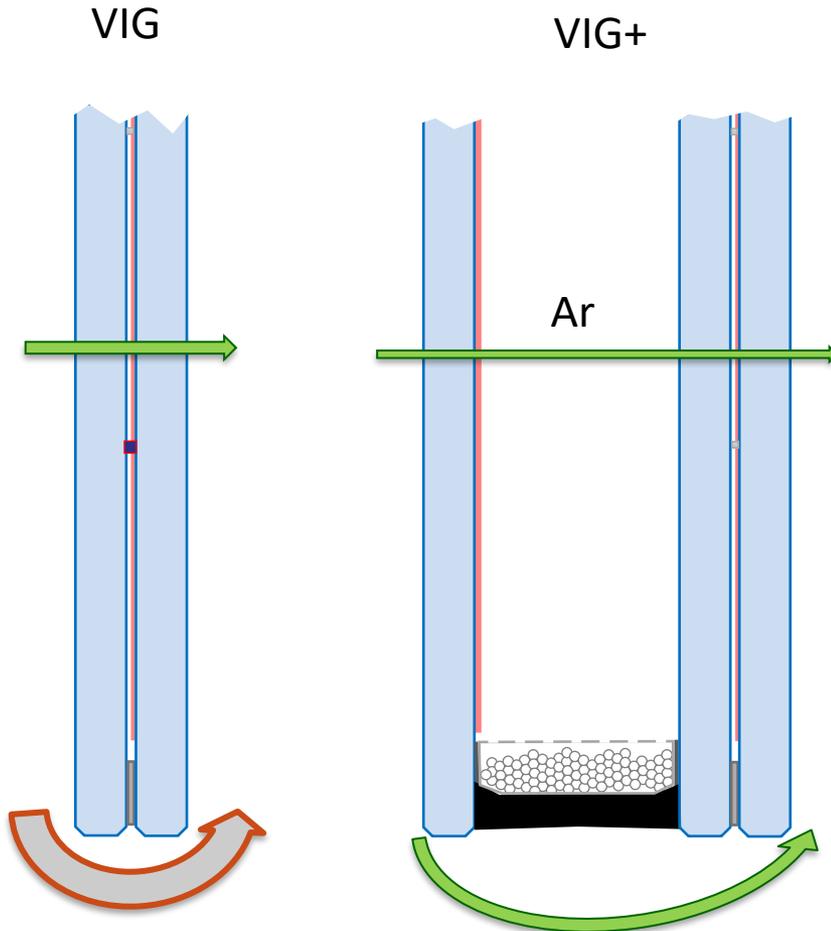
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# Energieeffizienz: Isolierverglasungen



## VIG:

- $U_g$ -Wert bis ca.  $0,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- VIG anfällig gegenüber Hagelschlag (Punktbelastung bei Stützen)
- Randverbund stellt erhebliche Wärmebrücke dar (Taupunkt?)

## Lösungsansatz FFS-VIG: VIG+

VIG + Vorsatzscheibe mit herkömmlichem RV

- Keine Anfälligkeit für Hagelschlag
- Taupunktverschiebung
- Verbesserung  $U_g$ -Wert
- Reduktion Wärmebrücke durch Einsatz Abstandhalter „Warme Kante“  
→ Besserer  $U_{(C)W}$ -Wert
- Vorsatzscheibe ermöglicht Zusatzfunktionalität (**Sonnenschutz**, schaltbare Verglasung, Einsatz von VSG, Absturzsicherung, ...)

Randeffekte verlangen nach angepassten Konstruktionen

→ Entwicklung optimierter Elemente für den Einsatz von VIG+ für

- Fenster und
- Fassade

Projektergebnisse:

System	Verglasung	Modulgröße B x H in mm x mm	$U_g$ W/(m <sup>2</sup> K)	$U_w / U_{cw}$ W/(m <sup>2</sup> K)
Fenster	2-MIG	1230 x 1480	1,1	1,07
	3-MIG		0,6	0,74
	VIG+		0,32	<b>0,67</b>
Fassade	2-MIG	1200 x 2500	1,1	1,22
	3-MIG		0,6	0,72
	VIG+		0,32	<b>0,58</b>

# Beschaffung VIG Gläser

- „Keine“ industrielle Produktion von VIG-Gläsern in Europa
- Beschaffung der VIG-Gläser in China → finale Produktion der VIG+ Gläser beim Partner Arnold Glas in Deutschland
  - Für weitergehende Tests und Nachweise
  - Für den Einsatz im Demonstrationsgebäude

FFS-VIG: VIG Beschaffung Demogebäude und Prüfläger

Stand 17.11.2021													
Anzahl	Vorgang	Glastyp	Breite/ mm	Höhe/ mm	Fläche/ m²	Volumen/ m³	Gewicht/ kg	Zweck/ Norm	Beschaffender	Kosten- übernahme	Bemerkung	Kosten Arnold	Angebot Landglas
25	Füßerbgl.	GT4	1072	232	49,8	0,50	1246,6	Demogebäude	Hölscher	Hölscher	Lieferung an Kirchberg	4.978,37 €	
49	Festvergl.	GT4	1228	2476	148,7	1,49	3718,6	Demogebäude	Hölscher	Hölscher	Lieferung an Kirchberg	14.874,32 €	
4	Festvergl.	GT5	1376	2476	13,6	0,14	340,7	Demogebäude	Hölscher	Hölscher	Lieferung an Kirchberg	1.362,79 €	
2	Füßerbgl.	GT4	1072	232	9,0	0,09	224,5	Demogebäude Ersatz	Hölscher	Hölscher	Lieferung an Kirchberg	497,84 €	
3	Festvergl.	GT4	1228	2476	9,1	0,09	227,7	Demogebäude Ersatz	Hölscher	Hölscher	Lieferung an Kirchberg	910,67 €	
1	Festvergl.	GT5	1376	2476	3,4	0,04	85,1	Demogebäude Ersatz	Hölscher	Hölscher	Lieferung an Kirchberg	340,79 €	
<b>Summe</b>	<b>79</b>				<b>229,8</b>	<b>2,8</b>	<b>574,1</b>					<b>22.964,69 €</b>	

Anzahl	Prüfobjekt	Breite/ mm	Höhe/ mm	Fläche/ m²	Volumen/ m³	Gewicht/ kg	Zweck/ Norm	Beschaffender	Kosten- übernahme	Bemerkung	Kosten Arnold	Angebot Landglas
5	VIGS	1000	1000	5,00	0,05	125,0	DIN 18008-2 Linienförmig getagelt	Hölscher	Arnold	Flächentestsuche @TUDa	500,00 €	500,00 €
5	VIGS/VIGS+	1376	2476	17,09	0,17	425,9	DIN 18008-2 Linienförmig getagelt	Hölscher	Arnold	Flächentestsuche @TUDa	3.703,49 €	3.700,00 €
2	VIGS+	400	600	0,48	0,00	12,00	DIN 18008-4 Absturzsichernd   Holm-Last   Pendelschlag	Hölscher	Landglas	Vorort: Pendelschlagversuche Min		
0	VIGS+	400	1226	0,00	0,00	0,00	rechen			Min Größe Demogebäude		
2	VIGS+	1000	1500	3,00	0,03	75,00	DIN 18008-4 Absturzsichernd   Holm-Last   Pendelschlag	Hölscher	Arnold	Vorort: Pendelschlagversuche Mid (jeht. bez. DIN EN 12600)	300,00 €	300,00 €
2	VIGS+	1376	2476	6,81	0,07	170,35	DIN 18008-4 Absturzsichernd   Holm-Last   Pendelschlag	Hölscher	Arnold	Vorort: Pendelschlagversuche Max aus Demogebäude	681,40 €	680,00 €
0	ESG	800	800	0,28	0,03	60,63	CE-Kennzeichen, Grundlage: DIN EN 12500; ESG Basitglas	Landglas	Landglas	Von Landglas am 15.10.21 bei SGS beauftragt, Zieltermin Ende 10/21, erhalten 11/21		
4	VIGS	1000	220	2,20	0,02	180,00	DIN EN 1288-2; Basitglas			Übertragung Baugewerkschaft		
4	VIGS	1000	220	2,20	0,02	180,00	DIN EN 1288-2; Basitglas			+ Punkte Baugewerkschaft		
4	VIGS+	1000	1400	2,28	0,07	183,04	DIN 18008-4 Anhang A5 (Stoßsichernd)   Feuergefährlichen (Brandstoppwiderstand)			Körnung + Aufbringung Flächenlack (Vervorversuch an VIG-VIG fertiggestellt)		
2	VIGS	1376	2476	6,81	0,05	136,13	1,376m x 2,476m wegen Herstellungsgläser für > 2,48m	Hölscher	Arnold	Automatische Isolierglasfertigung	681,40 €	680,00 €
2	VIG4	814	901	1,47	0,01	29,3	Belastungsprüfung 4 mm VIG @ ZAE	Hölscher	Arnold		299,95 €	300,00 €
2	VIG4	1100	1356	9,00	0,02	60,0	Fenster: Schlagregen, Wind, Luftdicht.	Hölscher	Arnold	Temperatur	299,95 €	300,00 €
3	VIGS	1326	2426	9,65	0,08	193,0	Fenster: Prüflagen max. Format (u.a. Öffnungsbeziehung)	Hölscher	Arnold	Feuchtheprüfung	965,06 €	960,00 €
4	VIG4	426	576	0,98	0,01	19,5	Fenster: Ansichts- und Demofenster	Hölscher	Landglas	Bestrahlungsprüfung		
<b>Summe</b>					<b>54,24</b>	<b>0,50</b>	<b>1246</b>				<b>5.131,29 €</b>	<b>5.120,00 €</b>



# Bau VIG+ Gläser

- Wenn vorstehende Verschlüsse vorhanden sind kann es zu Beschädigungen der VIG kommen.



# Umsetzung der Forschungsergebnisse im Kontext der Bauordnung

- Keine bauaufsichtliche Zulassung
- Notwendigkeit der Zustimmung im Einzelfall (ZiE) für die nicht geregelte Vakuum-Isolierglaseinheit (VIG)
- Notwendigkeit der Zustimmung im Einzelfall (ZiE) für das nicht geregelte Mehrscheiben-Isolierglas mit Vakuum-Isolierglaseinheit (VIG+)
- Notwendigkeit der vorhabenbezogene Bauartgenehmigung (vBG) für die Bemessung und die absturzsichernde Wirkung des Mehrscheiben-Isolierglases mit Vakuum-Isolierglaseinheit (VIG+)

Inhalt: **Prüfbericht**

Projekt: Neubau Produktionshalle mit Bürogebäude Fa. Holscher, Kleve

Projektnummer: [REDACTED]

Bericht: [REDACTED]

Auftrag: Bewertung der absturzsichernden Funktion von Vakuum-Isolierglaseinheiten anhand von Pendelschlagversuchen als Grundlage zur Erwirkung einer vorhabenbezogenen Bauartgenehmigung (vBG)

Auftraggeber: [REDACTED]

Datum: 09. August 2022

Inhalt: **Statische Berechnung**

Projekt: Neubau Produktionshalle mit Bürogebäude Fa. Holscher, Kleve

Projektnummer: [REDACTED]

Bericht: [REDACTED]

Auftrag: Statische Berechnung der Mehrscheiben-Isolierverglasungen mit Vakuum-Isolierglaseinheit (VIG+)

Auftraggeber: [REDACTED]

Datum: 12.08.2022

Inhalt: **Gutachterliche Stellungnahme**

Projekt: Neubau Produktionshalle mit Bürogebäude Fa. Holscher, Kleve

Projektnummer: [REDACTED]

Bericht: [REDACTED]

Auftrag: Gutachterliche Bewertung der nicht geregelten Glasprodukte (VIG und VIG+) als Grundlage zur Erwirkung von zwei Zustimmungen im Einzelfall (ZiE) und einer vorhabenbezogenen Bauartgenehmigung (vBG)

Auftraggeber: [REDACTED]

Datum: 28. November 2022

# Demogebäude



- Erster großflächiger Einsatz von VIG+ Gläsern in Deutschland
- Ca. 200m<sup>2</sup> bzw. 65 Scheiben mit einer Größe von 1300mm x 2450mm



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



[jhoelscher@hoelscher.gmbh](mailto:jhoelscher@hoelscher.gmbh)



[www.hoelscher.gmbh](http://www.hoelscher.gmbh)



[Hannes.Spiss@isolar.de](mailto:Hannes.Spiss@isolar.de)



[www.isolar.de](http://www.isolar.de)