

BERICHT

Auftrag-Nr.: <i>Contract no.</i>	2742/2015/1 - BF	21.03.2016 SCP/PIK
Auftraggeber: <i>Customer</i>	Gretsch-Unitas GmbH Johann-Maus-Str. 3 71254 Ditzingen	
Auftragsgegenstand: <i>Subject</i>	Ermittlung der maximalen Tragfähigkeit von GU Vorbauzargenvarianten verklebt auf Ziegel	
Auftragsdatum: <i>Date of contract</i>	25.11.2015 (E-Mail)	
Probeneingangsdatum: <i>Date of sample delivery</i>	14.12.2015	
Leistungsdatum/ Leistungszeitraum: <i>Date/Period of service</i>	Dezember 2015 bis März 2016	
Geltungsdauer: <i>Period of validity</i>	--	
Textseiten: <i>Pages</i>	6	
Beilagen: <i>Enclosures</i>	1 (1 Seite)	

1. Auftrag

Mit E-Mail vom 25.11.2015 beauftragte die Gretsch-Unitas GmbH die Holzforschung Austria mit der Ermittlung der maximalen Tragfähigkeit von GU Vorbauzargenvarianten verklebt auf Ziegel. Bei den GU Vorbauzargenvarianten handelt es sich um Ausführungen mit unterschiedlicher Auskrugung von 80 - 200 mm sowie mit und ohne zusätzlicher Verschraubung (GU Vorbauanker).

Kontaktperson:
Siegfried Angele

2. Probenmaterial

Laut Angaben der Firma Gretsch-Unitas GmbH wurde zur Herstellung der Proben folgendes Material verwendet:

- Ziegelqualität:
Bei den verwendeten Ziegeln handelt es sich um einen porösen Hochlochziegel der Firma Wienerberger, Typ Porotherm 25-38 M.i Plan, mit den Abmessungen L = 37,5 cm, B = 25 cm und H = 25 cm, mit einer Rohdichte von 863 kg/m³ und einer Steindruckfestigkeit von 12,5 N/mm².
- GU Vorbauzarge:
Bei der GU Vorbauzarge handelt es sich um ein verdichtetes Polystyrol mit Rechteckquerschnitt. Die Proben hatten Abmessungen von L = 380 mm, H = 90 mm und B (Auskrugung) von 80 bis 200mm.
 - GU Vorbauzarge 90 x 80 mm (Bestellnr. H-01573-08-0-7)
 - GU Vorbauzarge 90 x 120 mm (Bestellnr. H-01573-12-0-7)
 - GU Vorbauzarge 90 x 160 mm (Bestellnr. H-01573-16-0-7)
 - GU Vorbauzarge 90 x 180 und (Bestellnr. H-01573-18-0-7)
 - GU Vorbauzarge 90 x 200 mm (Bestellnr. H-01573-20-0-7)
- GU 1K-Montagekleber:
Bei dem GU 1K-Montagekleber handelt es sich um einen 1-komponentigen Klebstoff auf Basis von Hybridpolymer (Bestellnr. H-01175-60-0-0).
- GU Vorbauanker:
Die Hälfte der Probenvarianten wurden zusätzlich mit dem GU Vorbauanker, bestehend aus einem Dübel und einer verzinkten Schraube, ausgestattet. Die Verschraubung erfolgte jeweils in Probenmitte.
Bei den Proben kamen folgende Ausführungen zum Einsatz:
 - GU Vorbauzarge 90 x 80, GU Vorbauanker 10 x 160 (Bestellnr. H-01624-16-0-1)
 - GU Vorbauzarge 90 x 120, GU Vorbauanker 10 x 180 (Bestellnr. H-01624-18-0-1)
 - GU Vorbauzarge 90 x 160, GU Vorbauanker 10 x 220 (Bestellnr. H-01624-22-0-1)
 - GU Vorbauzarge 90 x 180, GU Vorbauanker 10 x 240 (Bestellnr. H-01624-24-0-1)
 - GU Vorbauzarge 90 x 200, GU Vorbauanker 10 x 260 (Bestellnr. H-01624-26-0-1)

Die Herstellung der Proben erfolgte durch die Firma Gretsch-Unitas GmbH am 9.12. und 10.12.2015. Laut Angaben der Firma Gretsch-Unitas GmbH wurde auf den Ziegel die GU Vorbauzarge vollflächig mit dem GU 1K-Montagekleber (Fugendicke von 1 mm bis 2 mm) geklebt.

Bei den halben Proben wurde zusätzlich mittig ein GU Vorbauanker montiert. Die Proben langten am 14.12.2015 bei der Holzforschung Austria ein und wurden bei einem Klima von 15 - 25 °C und 30 - 70 % relativer Luftfeuchtigkeit in der Prüfhalle gelagert.

Je Ausführungsvariante der Auskragung von 80, 120, 160, 180 und 200 mm, jeweils mit und ohne zusätzlicher Verschraubung (GU Vorbauanker), wurden 6 Proben übermittelt, in Summe also 60 Proben.

3. Versuchsdurchführung

Die Prüfung der 60 Proben erfolgte am 04.01. und 05.01.2016 auf einer 50 kN Zwick Universalprüfmaschine Inv. Nr. 4090.

Die Probenbefestigung auf dem Prüftisch der Prüfmaschine erfolgte durch Niederspannen des Ziegels mit Hilfe einer 32 mm Sperrholzplatte. Diese Sperrholzplatte wurde auf der Oberseite der Ziegel so aufgelegt, dass die Vorderkante der Sperrholzplatte mit der Vorderkante des Ziegels bündig abschloss und mittels Schraubzwingen niedergespannt wurde (siehe Abbildung 1). Die Lasteinleitung erfolgte durch den Druckstempel der Prüfmaschine auf ein mit Holz verstärktes PVC-Fensterprofil der Firma VEKA, welches außenseitig mit der GU Vorbauzarge bündig aufgesetzt wurde (siehe Abbildung 2).



Abb. 1: Befestigung der Probe

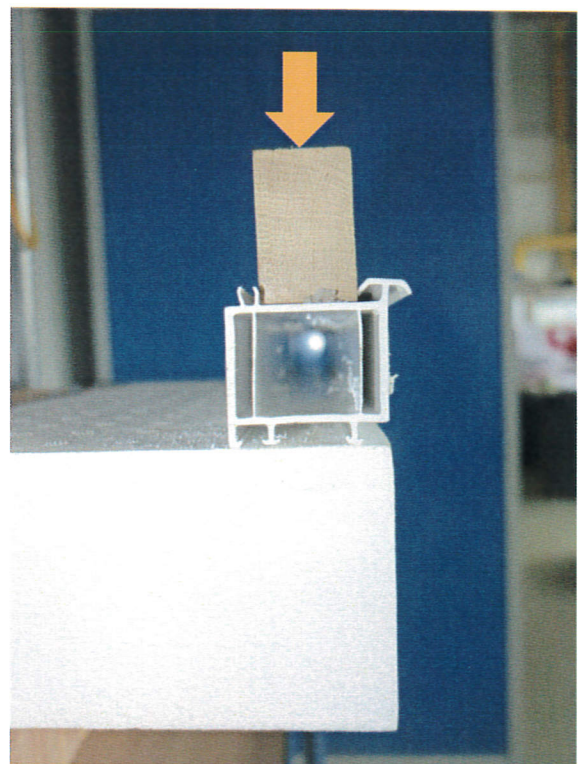


Abb. 2: Lasteinleitung in die Probe

Die Proben wurden mit einer Vorlast von 5 N belastet und anschließend mit einer Prüfgeschwindigkeit von 10 mm/min lagegeregelt bis zur Maximalkraft belastet.

Nach dem Versagen der Verbindung wurde das Bruchbild mit dem jeweiligen Prozentanteilen wie folgt beurteilt:

- W/W - Kohäsionsbruch in der Wand (Ziegel)
- W/K - Adhäsionsbruch zwischen Klebstoff und Wand (Ziegel)
- K/K - Kohäsionsbruch im Klebstoff
- Z/K - Adhäsionsbruch zwischen Klebstoff und Zarge
- Z/Z - Kohäsionsbruch in der Zarge
 - Z/Z1 - Spuren von der Zarge sind am Klebstoff ersichtlich
 - Z/Z2 - Zarge bricht deutlich im Material (Polystyrol)

4. Ergebnisse

Die Ergebnisse sind beiliegender Tabelle zu entnehmen. Links sind die Ergebnisse ohne Verschraubung, rechts jene mit Verschraubung ersichtlich. Rot gekennzeichnet sind jene Proben, an welchen Adhäsionsbrüche festgestellt wurden. Dargestellt sind die Einzelwerte jeder Probe in N, der Mittelwert aus dem Versuch in N (Probenlänge = 380 mm), die Umrechnung des Mittelwertes auf einen Laufmeter GU Vorbauzarge in N/m sowie die $R_{u,5}$ -Werte pro Laufmeter GU Vorbauzarge in N/m ermittelt gemäß ÖNORM EN 14358:2007. Der $R_{u,5}$ -Wert besagt, dass mit einer 75%igen Wahrscheinlichkeit 95 % der Werte über diesem Wert liegen werden.

In den Abbildungen 3 bis 6 sind typische Bruchbilder bei 200 mm Auskrägung mit und ohne Verschraubung dargestellt.



Abb. 3: Probe mit 100 % W/W



Abb. 4: Probe mit 100 % Z/Z1

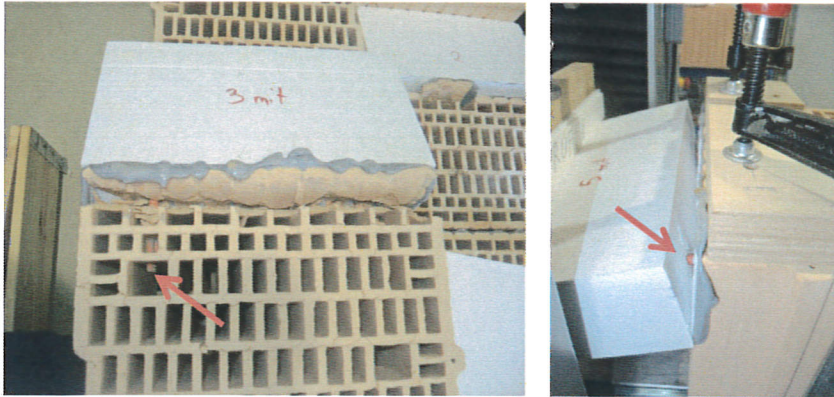


Abb. 5 und 6: Proben mit Verschraubung (siehe Pfeil)

Im Diagramm der Abbildung 7 sind auf der Ordinate die 5 %-Fraktilwerte der von der Zarge aufnehmbaren Last in N/m in Abhängigkeit der Zargenauskrügungslänge nur mit Klebung (ohne Verschraubung) dargestellt. Der Zusammenhang zwischen den $R_{u,5}$ -Werten bei unterschiedlichen Auskrügungen und der Tragfähigkeit lässt sich mittels einer Potenzfunktion als Trendlinie darstellen.

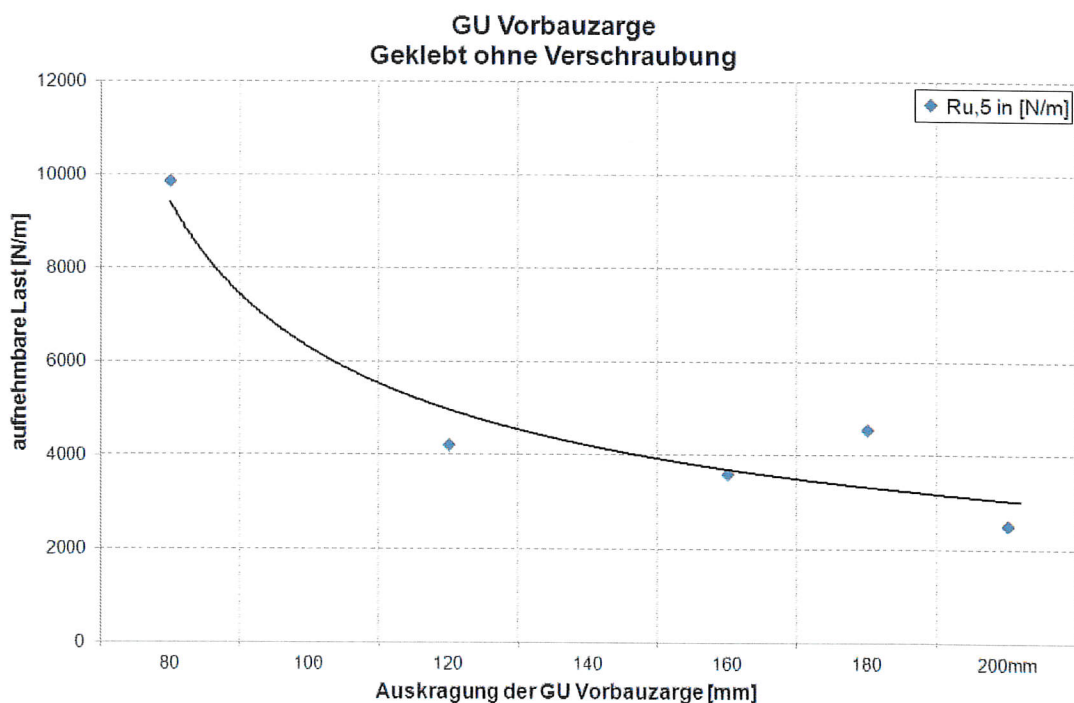


Abb. 7: Zusammenhang zwischen der Auskrügungslänge und der von der Zarge aufnehmbaren Last


5. Bewertung der Ergebnisse

Wie aus den Ergebnissen ersichtlich und zu erwarten war, wird mit zunehmender Auskrägung der GU Vorbauzarge die maximal aufnehmbare Last geringer. Die Verformungen bei welchen ein Bruch eintritt, liegen bei allen Varianten in etwa zwischen 3,5 und 6 mm. Das Bruchbild zeigt überwiegend Kohäsionsbrüche in der Wand (Ziegel), teilweise auch Kohäsionsbrüche in der Zarge und nur ganz vereinzelt Adhäsionsbrüche. Somit ist von einer guten Verklebungsqualität auszugehen.

Die Klebefestigkeit ist jedoch im Wesentlichen durch die Festigkeit des Ziegels geprägt (meist Versagen im Ziegel). Durch die aufgelegte Sperrholzplatte wurde zwar ein „Vergütungseffekt“ für den Ziegel erzielt, es sollte aber die Klebequalität und nicht die Ziegelqualität untersucht werden, sodass diese Vorgehensweise gerechtfertigt ist. Es ist zu erwarten, dass mit tragfähigeren Wandbaustoffen noch etwas höhere Festigkeitswerte erzielt werden können. Eine zusätzliche Verankerung der verklebten GU Vorbauzarge mit einem GU Vorbauanker bringt bei dem verwendeten porösen Ziegel keine zusätzliche Erhöhung der aufnehmbaren Last.

Für die Bemessung der maximal aufnehmbaren Last ist der $R_{u,5}$ -Wert, wie in Abbildung 7 dargestellt, zu verwenden. Dieser liegt abhängig von der Auskrägung von 80 bis 200 mm zwischen ca. 10 KN/m und ca. 2,5 KN/m.

HOLZFORSCHUNG AUSTRIA


Dipl.-HTL-Ing. Peter Schober
Bearbeiter




Dr. Christoph Hackspiel

1 Beilage

Durchgeführte Untersuchungen sind nicht Bestandteil der Akkreditierung.
Investigations are not within the scope of the accreditation.

Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände zum Zeitpunkt der Untersuchung.
Auszugsweise Veröffentlichung ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Holzforschung Austria gestattet.
The results and statements given in this document relate only to the tested materials, the present information and the state of the art at the time of investigation.
Publication in excerpts is only permitted with the written approval of Holzforschung Austria.

Prüfung der max. Lastabtragung von GU Vorbauzargenvarianten auf dem Untergrung Ziegel

Probekbreite	Nr.	Verschraubung	F max	F max / lfm	Weg bei Fmax	Bruchbild
		mit/ohne	in N	N/m	in mm	
200mm	1	ohne	2190	5763	4,67	Z/Z1 100%
200mm	2	ohne	2310	6079	6,85	Z/Z1 75%, W/W 25%
200mm	3	ohne	1120	2947	3,03	W/W 80%, Z/Z1 20%
200mm	4	ohne	2110	5553	5,23	Z/Z1 100%
200mm	5	ohne	1670	4395	4,62	Z/Z1 100%
200mm	6	ohne	1830	4816	6,98	Z/Z1 100%
	MW		1822	4794	5,04	
	Ru,5		963	2535		
180mm	1	ohne	2640	6947	4,76	W/W 100%
180mm	2	ohne	3000	7895	6,11	W/W 100%
180mm	3	ohne	3260	8579	8,28	W/W 100%
180mm	4	ohne	2800	7368	5,24	W/W 60%, Z/Z1 10%, Z/Z2 30%
180mm	5	ohne	1930	5079	3,94	W/W 90%, Z/Z1 10%
180mm	6	ohne	3230	8500	6,29	W/W 50%, Z/Z2 35%, Z/Z1 15%
	MW		2769	7287	5,61	
	Ru,5		1739	4578		
160mm	1	ohne	2150	5658	3,00	W/W 100%
160mm	2	ohne	1890	4974	3,48	W/W 100%
160mm	3	ohne	1970	5184	4,98	W/W 90%, Z/Z1 10%
160mm	4	ohne	3340	8789	4,62	W/W 100%
160mm	5	ohne	2700	7105	4,42	W/W 100%
160mm	6	ohne	2130	5605	3,32	W/W 100%
	MW		2315	6091	3,90	
	Ru,5		1375	3619		
120mm	1	ohne	3860	10158	3,82	W/W 100%
120mm	2	ohne	5360	14105	5,51	Z/Z2 80%, Z/Z1 20%
120mm	3	ohne	4230	11132	3,92	W/W 100%
120mm	4	ohne	3840	10105	6,60	W/W 100%
120mm	5	ohne	2810	7395	4,80	Z/Z2 100%
120mm	6	ohne	2100	5526	3,00	W/W 100%
	MW		3545	9328	4,46	
	Ru,5		1613	4243		
80mm	1	ohne	6630	17447	5,91	Z/Z1 80%, Z/Z2 10%, Z/K 10%
80mm	2	ohne	5090	13395	6,11	Z/Z1 50%, Z/Z2 40%, Z/K 10%
80mm	3	ohne	4400	11579	3,80	W/W 100%
80mm	4	ohne	5100	13421	3,90	W/W 100%
80mm	5	ohne	6020	15842	5,76	Z/Z1 90%, Z/Z2 10%
80mm	6	ohne	6610	17395	5,84	Z/Z2 10%, Z/Z1 80%, Z/K 10%
	MW		5578	14680	5,12	
	Ru,5		3756	9884		

Auswertung gemäß ÖNORM EN 14358:2007 - Berechnung der 5%-Quantile für charakteristische Werte und Annahmekriterien für Proben

Probekbreite	Nr.	Verschraubung	F max	Weg bei Fmax	Bruchbild
		mit/ohne	in N	in mm	
200mm	1	mit	1540	3,54	W/W 70%, Z/Z1 30%
200mm	2	mit	1640	4,81	W/W 70%, W/K 10%, Z/Z1 20%
200mm	3	mit	2190	7,06	W/W 100%
200mm	4	mit	1790	5,39	W/W 100%
200mm	5	mit	2400	8,01	Z/Z2 60%, Z/Z1 40%
200mm	6	mit	2270	5,83	Z/Z1 80%, Z/Z2 20%
	MW		1944	5,58	
180mm	1	mit	2250	6,28	W/W 100%
180mm	2	mit	2540	5,45	W/W 100%
180mm	3	mit	2950	5,67	W/W 100%
180mm	4	mit	2680	6,19	W/W 100%
180mm	5	mit	2950	5,63	W/W 100%
180mm	6	mit	2570	4,36	W/W 100%
	MW		2645	5,56	
160mm	1	mit	1700	2,20	W/W 90%, Z/Z1 10%
160mm	2	mit	2000	3,20	W/W 100%
160mm	3	mit	2450	3,20	W/W 100%
160mm	4	mit	2550	3,30	W/W 90%, Z/Z1 10%
160mm	5	mit	2300	3,70	W/W 100%
160mm	6	mit	2090	4,51	W/W 100%
	MW		2162	3,28	
120mm	1	mit	4130	7,10	W/W 80%, Z/Z1 20%
120mm	2	mit	4170	3,63	W/W 100%
120mm	3	mit	2400	2,30	W/W 100%
120mm	4	mit	3850	3,99	W/W 100%
120mm	5	mit	4380	4,20	W/W 85%, Z/Z1 15%
120mm	6	mit	2500	3,20	W/W 60%, Z/Z1 10%, Z/Z2 30%
	MW		3469	3,83	
80mm	1	mit	4000	2,80	W/W 80%, Z/Z1 20%
80mm	2	mit	5800	4,40	W/W 100%
80mm	3	mit	4700	4,00	W/W 100%
80mm	4	mit	6630	6,11	Z/Z1 80%, Z/Z2 10%, Z/K 10%
80mm	5	mit	6190	6,08	Z/Z1 45%, Z/Z2 45%, Z/K 10%
80mm	6	mit	6230	7,62	W/W 100%
	MW		5507	4,91	