

Anleitung

Verklebung von Naturstein mit Zulassung (Sandwichverklebungen) und Festigkeitsklassen

gemäß
allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen
ETA-10/0094 • ETA-10/0400

Inhalt:	Seite
1) Rechtliche Grundlagen	2
2) Vorgaben der Zulassung	2
3) Festigkeitsklassen von Naturstein	3
4) Praktische Hinweise zur Verklebung	4
5) Material	5
6) Werkzeug	5

Thumm & Co.

TREPPENSYSTEME

UND MEHR

1) Rechtliche Grundlagen

Für viele Produkte aus Naturstein ist vorgeschrieben, dass der Naturstein technisch verstärkt werden muss. Dies gilt zum Beispiel für freitragende Treppen. Eine praktische und marktgängige Methode ist das Verkleben von Natursteinplatten mit Epoxidharz und Glasfasergewebe.

Da das Verkleben nicht durch eine europäische technische Norm geregelt wird, schreibt die europäische Gesetzgebung vor, dass das Verkleben von Natursteinplatten nur im Rahmen einer bauaufsichtlichen Zulassung erfolgen darf.

Diese Dokumentation beschreibt das Verkleben gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen ETA-10/0094 und ETA-10/0400. Zulassungsinhaber ist die Firma Thumm & Co. Maschinenbau GmbH.

Falls Sie verklebte Natursteinplatten verkaufen oder in Umlauf bringen ohne gültige Zulassung, machen Sie sich strafbar. Außerdem haften Sie als verantwortlicher Geschäftsführer persönlich, im Schadensfall mit Personenschaden in unbegrenzter Höhe, mit Ihrem kompletten Privatvermögen!

Voraussetzung für die Nutzung der Zulassung ist nicht nur, dass Sie sich an die Regeln der Zulassung halten, sondern auch, dass Sie vom Zulassungsinhaber geschult und autorisiert worden sind, die Zulassung zu nutzen.

2) Vorgaben der Zulassung

Die Zulassung gibt folgende Vorgaben für die Verklebung:

- Für die Verklebung darf nur zugelassenes Epoxidharz und Härter und Glasfasermaterial verwendet werden
- Der verklebende Betrieb muss vom Zulassungsinhaber schriftlich autorisiert worden sein und die Adresse muss beim Institut für Bautechnik in Berlin hinterlegt werden. *Hinweis: Die Autorisierung erfolgt beim Kauf von Epoxidharz und Härter und Glasgewebe bei Firma Thumm.*
- Der verklebende Betrieb muss geschult worden sein
- Der verklebende Betrieb muss überprüfen und überwachen, welche Qualität die Verklebung erreicht hat, also welche Festigkeitsklasse produziert wurde. Die Festigkeitsklasse ist wesentlicher Bestandteil der Lieferpapiere.

3) Festigkeitsklassen von Naturstein

Der wichtigste Grund für die Herstellung einer Verklebung ist, den Naturstein so zu verändern, dass dieser eine technisch verlässliche Festigkeit erreicht. Das Ergebnis einer Verklebung ist also immer die Einordnung in eine definierte Festigkeitsklasse. Fehlt die Angabe der Festigkeitsklasse und der dazugehörigen Zulassungsnummer auf dem Lieferschein stellt dies einen erheblichen Mangel dar.

Die Festigkeitsklassen von Naturstein sind gemäß ETA-10/0094 wie folgt definiert:

Treppenteile		Material	charakteristische Kennwerte (Mindestwerte)				
Treppenteile aus Naturstein			$E_{0,mean}$	G_{mean}	$f_{m,k}$	$f_{v,k}$	$\gamma_M^{1)}$
			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Trittstufen	Festigkeitsklasse I		30000	10000	6,25	6,25	1,8
	Festigkeitsklasse II				7,50	7,50	
	Festigkeitsklasse III				8,75	8,75	
	Festigkeitsklasse IV				10,00	10,00	
	Festigkeitsklasse V				11,25	11,25	
	Festigkeitsklasse VI				12,50	12,50	
Treppenteile aus Betonwerkstein			$E_{0,mean}$	G_{mean}	$f_{m,k}$	$f_{v,k}$	$\gamma_M^{1)}$
			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Trittstufen	Festigkeitsklasse I		30000	10000	6,25	6,25	1,6
	Festigkeitsklasse II				7,50	7,50	
	Festigkeitsklasse III				8,75	8,75	
	Festigkeitsklasse IV				10,00	10,00	
	Festigkeitsklasse V				11,25	11,25	
	Festigkeitsklasse VI				12,50	12,50	

Bild 1: Festigkeitsklassen von Naturstein

Die Feststellung der Festigkeitsklasse erfolgt über einen einfachen Torsionsversuch. Dabei werden Prüflinge, die mindestens 100 cm lang und mind. 30 cm breit sind, geprüft. Die Prüfung ist sehr einfach durchzuführen, die Prüflinge werden dabei jedoch zerstört.

Der Einfluss der verwendeten Epoxidharzqualität beträgt bis zu zwei Festigkeitsklassen. Ein weiterer wichtiger Einflussfaktor auf die Festigkeitsklasse ist auch die Behandlung bei der Gewinnung. Zum Beispiel verliert der Stein 1-2 Festigkeitsklassen, falls der Rohblock mit Unterstützung von Sprengstoff abgebaut wird.

Die Festigkeitsklasse von Naturstein kann aus diesen Gründen ohne Prüfung nur unverbindlich abgeschätzt werden.

4) Hinweise zur praktischen Verklebung

1. Die zu klebenden Flächen staub- und fettfrei machen.
 - bei Marmor am besten mit Nitro-Verdünnung.
 - bei Granit sandstrahlen, schleifen oder mit Hochdruckreiniger heiß abdampfen, dann abtrocknen lassen.
2. Epoxydharz TUMAL 20 und Härter TUMAL 10 genau im Verhältnis 2:1 mischen.
3. Der Bedarf pro m² Fläche beträgt mindestens 1 Liter Harz-Härter-Gemisch. Mischen Sie am besten nur soviel an, wie Sie für eine Platte benötigen oder innerhalb 20 Minuten verarbeiten können.
4. Falls notwendig Epoxyd- Farbepaste dazumischen. Zugabemenge bis zu 5 Gewichts%. Sie können dabei auch die Farben z.B. „schwarz“ und „weiß“ mischen.
5. Glasfasermatte entsprechend der zu klebenden Platte zuschneiden und auflegen. Verwenden Sie nur Glasfasergewebe mit mindestens 900 g/m². Ggf. vor dem Auflegen die untere Unmaßplatte dünn mit Epoxidharz einstreichen.
6. Das Harz-Härter-Gemisch aufgießen und mit einem Gummischaber gleichmäßig verteilen.
7. Durch Walzen und Klopfen evtl. Luftpolster verdrängen. (Luftpolster erscheinen als weiße Flecken). Die Glasfasermatte saugt sich in ca. 2-3 Minuten voll, anschließend obere Platte auflegen.
8. Plastikfolie (ca. 0,1 mm dick) auflegen, damit die einzelnen Doppelplatten nicht zusammenkleben.
9. Entsprechend den vorher genannten Arbeitsvorgänge einen Stapel aus geklebten Platten aufbauen und mit ca. 1 t/m² am besten mit Hilfe der pneumatischen Vorrichtung belasten.
10. Transport- bzw. Verarbeitungsfähigkeit tritt je nach Aushärtetemperatur frühestens nach 8-10 Stunden ein. Die Endhärte wird nach ca. 3 Tagen erreicht.
11. Für die Aushärtung ist die Temperatur der Umgebung, sowie die Plattentemperatur ausschlaggebend. Die Plattentemperatur soll 12°C nicht unterschreiten, die Lufttemperatur soll 35°C nicht überschreiten. Die Aushärtung erfolgt ansonsten zu langsam bzw. bei zu hoher Lufttemperatur zu schnell.

5) Material

Glasgewebe

auf Rollen ca. 50 lfm, 900 g/m²

Breite 1,30 m	Bestell.Nr.	57 03 41
Breite 1,40 m	Bestell.Nr.	57 03 42
Breite 1,50 m	Bestell.Nr.	57 03 46
Breite 1,60 m	Bestell.Nr.	57 03 44
Breite 1,80 m	Bestell.Nr.	57 03 45
Breite 2,00 m	Bestell.Nr.	57 03 46

TUMAL Epoxidharzkleber

zum Verkleben von Treppenstufen

TUMAL 20 = Harz, TUMAL 10 = Härter, Mischungsverhältnis 100:50,

Verarbeitungszeit 20 Minuten, Aushärtezeit bis zu 24 Stunden.

1 kg Gebinde	TUMAL 10/20	Bestell.Nr.	57 00 38
25 kg Hobbock	TUMAL 10	Bestell.Nr.	57 00 36
25 kg Hobbock	TUMAL 20	Bestell.Nr.	57 00 37
200 kg Fass	TUMAL 10	Bestell.Nr.	57 00 34
200 kg Fass	TUMAL 20	Bestell.Nr.	57 00 35

Epoxyd-Farbpaste

Zugabemenge zum Harz bis zu 5 Gewichts-%, 1 Liter Dose

Breccia-Aurora	Bestell.Nr.	81 00 01
schwarz	Bestell.Nr.	81 00 05
weiß	Bestell.Nr.	81 00 07

Torsionsprüfpresse

Zur Ermittlung der Torsionsfestigkeit der verklebten Treppenstufen.

.	Bestell. Nr.	73 00 04
---	--------------	----------

6) Werkzeug

- Schere bzw. Messer zum Zuschneiden der Glasfasermatten
- Plastikfolie ca. 0,1 mm dick
- Gummischaber zum Verteilen des Harz-Härter-Gemisches
- Rührstab, ggf. inkl. Bohrmaschine



**Thumm & Co.
Maschinenbau GmbH**

In der Au 14
72 622 Nürtingen
Telefon 0 70 22 / 92 76 - 0
Telefax 0 70 22 / 92 76 – 50
www.Thumm-Treppen.de
info@thumm-treppen.de