

Bostik GmbH
Herrn Dr. Hürter
An der Bundesstraße 16
33829 Borgholzhausen

Schreiben

5197/2012

Unsere Zeichen: (5302/983/11)-Lau
Kunden-Nr.: 7837
Sachbearbeiter: Frau Meyer-Laurien
Abteilung: BEA
Kontakt: 0531-391-8252
n.meyer-laurien@ibmb.tu-bs.de

Ihre Zeichen:
Ihre Nachricht vom:

Datum: 22.03.2012

Untersuchungen zur Haftzugfestigkeit des Klebstoffes „SIMSONTOP“ auf verschiedenen Untergründen - Stellungnahme zu den erreichten Kennwerten

Sehr geehrter Herr Dr. Hürter,

Sie beauftragten uns am 06.12.2011 mit der Durchführung von Untersuchungen zur Bestimmung der Haftzugfestigkeit des Klebstoffes „SIMSONTOP“ auf verschiedenen Untergründen. Die Untersuchungen sind abgeschlossen. Die Ergebnisse finden sich im beiliegenden Untersuchungsbericht Nr. 5302/983/11 vom 15.02.2012 wieder. Im Rahmen der Untersuchungen wurde unter Verwendung des Klebstoffes „SIMSONTOP“ eine EPS-Wärmedämmung auf einem pulverbeschichteten Stahltrapezdach und auf einer beschieferten Bitumenbahn verklebt. Die Klebeverbindungen wiesen im Mittel Haftzugfestigkeiten von 0,14 N/mm² (EPS/Stahltrapezblech) bzw. 0,11 N/mm² (EPS/beschieferte Bitumenbahn) auf.

Zur Bewertung der erreichten Haftzugfestigkeiten können u.a. die vom Deutschen Dachdeckerhandwerk (Fassung März 2003) herausgegebenen „Hinweise zur Lastenermittlung“¹ herangezogen werden. In dem Regelwerk finden sich im Anhang 3 Angaben zur Berechnung der Windlasten auf geneigten Dächern (Dachneigung > 10°) und bei flachen Dächern (Dachneigung ≤ 10°) wieder, wobei die flachen Dächer ausweislich der Tabellen 1 und 2 der Anlage bezogen auf die Windsoglasten die kritischeren Dächer mit - insbesondere in den Eckbereichen auftretenden - hohen Formbeiwerten (c_p) von 2,0 bis 3,0 bei geschlossenen Gebäuden darstellen. Bei offenen oder zu öffnenden Gebäuden ist zu den in Tabelle 2 genannten Formbeiwerten (c_p) ein Wert von 0,8 zuzuschlagen.

Der Formbeiwert (c_p) wird bei flachen Dächern zur Berechnung der Windlasten, die mit nachstehender Formel berechnet werden, mit herangezogen:

$$w = 1,5 \times c_p \times q$$

mit
w = Windsogkraft der betrachteten Dachfläche in KN/m²
c_p = cp-Formbeiwert in Abhängigkeit von von b/a (Länge/Breite) und h/a (Höhe/Breite)
q = Staudruck in Abhängigkeit von der Objektlage und der Gebäudehöhe

¹ Deutsches Dachdeckerhandwerk Regelwerk; Hinweise zur Lastenermittlung; aufgestellt und herausgegeben vom Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks – Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik – e.V., Ausgabe September 1997 mit Änderungen März 2003

Der Staudruck (q) ergibt sich aus der geografischen Lage des Gebäudes (Windzonen für Deutschland siehe Bild A1) und der Gebäudehöhe. In Tabelle 3 der Anlage sind die sich aus den Nennböengeschwindigkeiten in Abhängigkeit von der Windzone und der Gebäudehöhe ergebenden Staudrücke/Regelwerte in KN/m^2 angegeben.

Unter der Annahme des ungünstigsten Falles (Gebäudehöhe 40 m, Windzone IV; Verhältnis Gebäudelänge/Breite $>1,5$ und Gebäudehöhe/Breite $>0,4$) ergeben sich für ein flaches Dach eines offenen Gebäudes nachstehende Windsogkräfte:

Eckbereich:	$w = 1,5 \times (3,0+0,8) \times 1,70 = 9,69 \text{ KN/mm}^2 = \mathbf{0,00969 \text{ N/mm}^2}$
Randbereich:	$w = 1,5 \times (1,7+0,8) \times 1,70 = 6,38 \text{ KN/mm}^2 = \mathbf{0,00638 \text{ N/mm}^2}$
Normalbereich:	$w = 1,5 \times (0,8+0,8) \times 1,70 = 4,08 \text{ KN/mm}^2 = \mathbf{0,00408 \text{ N/mm}^2}$

Die ermittelten Haftzugfestigkeiten von $0,14 \text{ N/mm}^2$ und $0,11 \text{ N/mm}^2$ liegen auch für den ungünstigsten Fall im Eckbereich mehr als um das 11-fache über den errechneten Windsogkräften.

Zur Bewertung der ermittelten Haftzugfestigkeiten kann noch angemerkt werden, dass in der ETAG 005 (Zulassungsleitfaden für flüssigaufzubringende Dachabdichtungen) in Zusammenhang mit den Windlasten eine Mindesthaftzugfestigkeit von $0,05 \text{ N/mm}^2$ gefordert wird, die den ungünstigsten Fall mit dem Sicherheitsfaktor 5 abdeckt. Grundsätzlich ist aber sicherzustellen, dass die Windsogkräfte in die Konstruktion abgeleitet werden können; entsprechend sind die Kohäsions- und Haftzugfestigkeiten für den jeweiligen Gesamtaufbau zu berücksichtigen.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

i. A.

Dr.-Ing. K. Herrmann

Abteilung Bauwerkserhaltung und -abdichtung

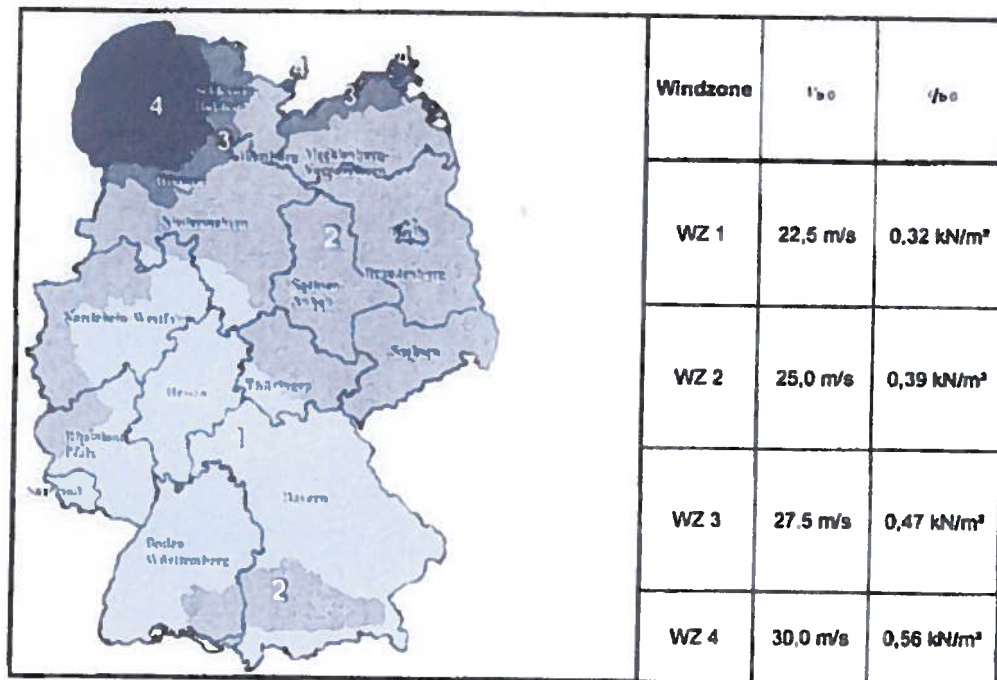


Bild 1: Windzonenkarte für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland;
 Auszug aus DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12

a) Einseitig geneigtes Dach, offene Deckunterlage			
Dachneigung	Formbeiwert c_p		
	Eckbereich	Randbereich	Normalbereich
über 10° – 30°	1,80	1,50	0,60
über 30° – 55°	1,50	1,13	0,60
über 55°	1,13	1,13	0,60

b) Einseitig geneigtes Dach, geschlossene Deckunterlage			
Dachneigung	Formbeiwert c_p		
	Eckbereich	Randbereich	Normalbereich
über 10° – 30°	1,44	1,20	0,48
über 30° – 55°	1,20	0,90	0,48
über 55°	0,90	0,90	0,48

c) Zweiseitig geneigtes Dach, offene Deckunterlage			
Dachneigung	Formbeiwert c_p		
	Eckbereich	Randbereich	Normalbereich
über 10° – 30°	1,50	1,20	0,60
über 30° – 55°	1,13	1,13	0,60
über 55°	1,13	0,90	0,50

d) Zweiseitig geneigtes Dach, geschlossene Deckunterlage			
Dachneigung	Formbeiwert c_p		
	Eckbereich	Randbereich	Normalbereich
über 10° – 30°	1,20	0,96	0,48
über 30° – 55°	0,90	0,90	0,48
über 55°	0,90	0,72	0,40

Tabelle 1: Formbeiwerte für geneigte Dächer bei geschlossenen Gebäuden
 Tabelle 3.2 (Anhang 1) der „Hinweise zur Lastermittlung des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerks (Ausgabe 1997/2003)“

Abmessungs- verhältnisse		Formbeiwert c_p		
b/a	h_{ref}/a	Eckbereich	Randbereich	Normalbereich
$\leq 1,5$	$\leq 0,4$	2,0	1,0	0,6
	$> 0,4$	2,8	1,5	0,8
$> 1,5$	$\leq 0,4$	2,5	1,0	0,6
	$> 0,4$	3,0	1,7	0,8

Tabelle 2: Formbeiwerte für flache Dächer bei geschlossenen Gebäuden
 Tabelle 3.4 (Anhang 1) der „Hinweise zur Lastermittlung des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerks (Ausgabe 1997/2003)“

Höhe über Gelände	Staudruck in kN/m ² aus Nennböengeschwindigkeit ^{6), 7)}			
	Zone I ⁸⁾	Zone II	Zone III	Zone IV
5 m	0,50	0,65	0,85	1,10
6 m	0,52	0,68	0,88	1,15
8 m	0,55	0,72	0,94	1,22
10 m	0,60	0,75	1,00	1,25
12 m	0,62	0,78	1,04	1,30
14 m	0,65	0,81	1,08	1,35
16 m	0,67	0,83	1,11	1,39
18 m	0,68	0,85	1,14	1,42
20 m	0,70	0,87	1,16	1,46
22 m	0,71	0,89	1,19	1,49
24 m	0,73	0,91	1,21	1,52
26 m	0,74	0,93	1,23	1,54
28 m	0,75	0,94	1,25	1,57
30 m	0,76	0,96	1,27	1,59
35 m	0,79	0,99	1,32	1,65
40 m	0,81	1,02	1,36	1,70

⁶⁾ nach DIN 1055-40

⁷⁾ In exponierter Lage gilt mindestens 1,1 kN/m².

⁸⁾ Bei Höhen über 600 m NN bis 830 m NN gilt Zone II, über 830 bis 1100 m NN gilt Zone III.

Tabelle 3: Regelwerte der Nennböengeschwindigkeit
 Tabelle 3.1 (Anhang 1) der „Hinweise zur Lastermittlung des Zentralverbandes des
 Deutschen Dachdeckerhandwerks (Ausgabe 1997/2003)