

krafton® Brückenbelag 236.40

Mechanische Eigenschaften



Auftraggeber	: krafton®
Aufsteller	: Ir. G. Alleman en Ir. T.W. van Zelst
Autorisiert	: Ing. D.A. Mager
Bericht-Nr.	: r_10102-1
Version	: 2
Datum	: 24. Mai 2021

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	3
2. Produktbeschreibung	4
2.1. Geometrische Eigenschaften	4
3. Versuchen	5
3.1. Beschreibungen	5
3.2. Testresultaten	6

1. Zusammenfassung

In diesem Bericht werden die mechanischen Eigenschaften der glasfaserverstärkten Brückenplanke krafton® 236.40 dokumentiert. Die Tests wurden auf einer kalibrierten Testmaschine in Markweg Zuid 34, 4794 SN, Heijningen, Niederlande, unter der Aufsicht von SKZ - Testing GmbH durchgeführt. Die Testergebnisse sind am 24-02-2021 bei Solico eingegangen.

Eine Reihe von Eigenschaften basiert auf zusätzlichen Tests, die von krafton® durchgeführt wurden. Die Testergebnisse sind am 15-04-2021 bei Solico eingegangen. Die Eigenschaften wurden in Tabelle 1 zusammengefasst.

		Einheit	krafton® 236.40
Abmessungen	(B x H)	mm	236 x 40
Oberfläche	(A)	mm ²	2.986
Scherfläche	(A _s)	mm ²	1.052
Trägheitsmoment	(I)	mm ⁴	625.197
Widerstandsmoment	(W)	mm ³	26.593
Gewicht	(G)	kg/m ²	22,8
Elastizitätsmodul	(E _{Mittel})	N/mm ²	32.130
Biegespannung	(σ _{b,char})	N/mm ²	439
Scherspannung	(τ _{char})	N/mm ²	51,2
Profileigenschaften			
Biegesteifigkeit	(EI)	Nmm ² /mm	86,70 x10 ⁶
Biegefestigkeit	(M _b)	Nmm/mm	50.031
Scherfestigkeit	(D)	N/mm	228
Charakteristische Querkraft bei Einzellast auf 100x100	(D _{char,100})	N	103.000
Charakteristische Querkraft bei Einzellast auf 200x200	(D _{char,200})	N	103.000 ¹

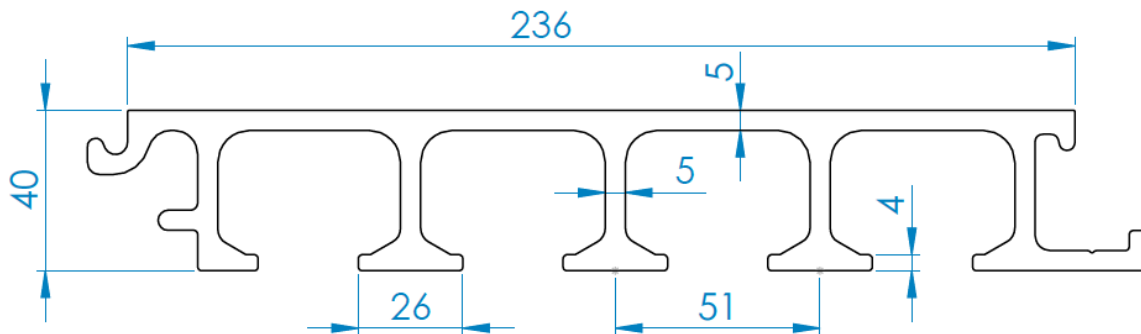
Tabelle 1

¹ Dieser Wert wurde nicht getestet, entspricht aber mindestens der Stärke eines 100x100mm Stempels.

2. Produktbeschreibung

Glasfaserverstärkte Polyester-Brückenbelag im Pultrusionsverfahren hergestellt.

Im Grafik 1 wird der Querschnitt der Planke dargestellt. Die globalen Abmessungen betragen 236 x 40 x 5 mm. Die Dicke der Stegen beträgt 5 mm.



Grafik 1

2.1. Geometrische Eigenschaften

Breite	b	:	236	mm
Höhe	h	:	40	mm
Anzahl der Stege	n	:	5	st.
Abstand zwischen den Stegen	d	:	51	mm
Oberfläche	A	:	2.986	mm ²
Scherfläche	A _s	:	1.052	mm ²
Trägheitsmoment	I	:	625.197	mm ⁴
Widerstandsmoment	W	:	26.593	mm ³
Plankengewicht	G	:	22,8	kg/m ²

3. Versuchen

3.1. Beschreibungen

Die folgenden Tests wurden unter der Aufsicht des SKZ durchgeführt:

- Bestimmung des E-Moduls mittels eines 3-Punkte-Biegeprüfungen.
- Bestimmung der Biegefestigkeit mittels eines 3-Punkte-Biegeprüfungen.

Krafton hat 2 zusätzliche Tests durchgeführt:

- Bestimmung der Scherfestigkeit durch einen 3--Punkte-Biegeprüfung mit einem Ausleger direkt neben der Stütze.
- Bestimmung der Querkraftversagen infolge einer Einzellast auf 100 mm x 100 mm gemäß Aufstandsfläche ein Konzentrierte Last gemäß EN1991-2 NB _ Verkehrslasten auf Oberfläche Brücken.

3.2. Testresultaten

Gemäß EN1990:2002 Anlage D gilt, dass sich der charakteristische Festigkeitswert aus dem durchschnittlichen Festigkeitswert minus k_n mal der Standardabweichung ergibt. Die Werte für k_n werden gemäß Tabelle D1 in EN1990:2002 gehandhabt. Für den charakteristischen Steifigkeitswert gilt, dass dieser dem gemessenen Mittelwert der Steifigkeit entspricht.

3.2.1. Biegemodul

Der Biegemodul wird durch die Neigung bestimmt, die durch die Kraft-Verformungskurve festgelegt wird. Die Neigung wird bestimmt, indem zwei Punkte der Grafik mit einer Linie verbunden werden. Die Punkte wurden im linearen Bereich der Kurve ausgewählt. Der E-Modul wird mit der folgenden Formel berechnet:

$$\Delta y = \frac{\Delta F \times \ell^3}{48 \times E_b I} \quad \rightarrow \quad E_b = \frac{\Delta F \times \ell^3}{48 \times I \times \Delta y}$$

Wobei:

- Δy = Verformung [mm]
- ΔF = Kraft [N]
- L = Lichte weite [mm]
- E_b = Biegemodul [N/mm²]
- I = Trägheitsmoment [mm⁴]

Prüfungsnr.	L [mm]	ΔF [N]	Δy [mm]	E_b [N/mm ²]
1	1.200	39.590	71,72	31.786
2	1.200	40.740	72,61	32.308
3	1.200	41.950	75,02	32.199
4	1.200	42.390	76,22	32.024
5	1.200	41.510	74,15	32.235
6	1.200	41.750	74,6	32.226
Mittelwert [$E_{b,Mittel}$]				32.130
Standardabweichung [s]				193

Tabelle 2

3.2.2. Biegefestigkeit

Die Testwerte (F_{Bruch}) werden benutzt, um die Biegefestigkeit (σ_b) mithilfe der folgenden Formel zu bestimmen:

$$\sigma_b = \frac{F_{Bruch} \times \ell}{4 \times W}$$

Dabei ist: ℓ = Lichte Weite siehe Tabelle 2
 W = Widerstandsmoment 26.593 mm³

Prüfungsnr.	ℓ [mm]	F_{bruch} [N]	σ_b [N/mm ²]
1	1.200	39.590	447
2	1.200	40.740	460
3	1.200	41.950	473
4	1.200	42.390	478
5	1.200	41.510	468
6	1.200	41.750	471
Mittelwert [$\sigma_{b,Mittel}$]			466
Standardabweichung [s]			12
Charakteristischer Wert [$\sigma_{b,char}$]			439

Tabelle 3

Der charakteristische Wert wurde aus dem Mittelwert abzüglich 2,18 x der Standardabweichung bestimmt.

3.2.3. Scherfestigkeit

Die Testwerte (F_{Bruch}) werden benutzt, um die Scherfestigkeit (τ) mithilfe der folgenden Formel zu bestimmen:

$$\tau = \frac{F_{Bruch}}{2 \times A_s}$$

Der Prüfung wurde auf einer Testbank mit einem Messbereich von 250 kN durchgeführt. Das Prüfstück hat eine Länge von 350 mm und wurde bei einer Lichte weite von $L=200$ mm getestet.

Prüfungsnr.	F_{bruch} [N]	τ [N/mm ²]
1	115.981	55,1
2	117.820	56,0
3	110.923	52,7
4	118.195	56,2
5	110.834	52,7
6	116.579	55,4
Mittelwert [τ_{Mittel}]		54,5
Standardabweichung [s]		1,5
Charakteristischer Wert [τ_{char}]		51,2

Tabelle 4

Der charakteristische Wert wurde aus dem Mittelwert abzüglich 2,18 x der Standardabweichung bestimmt.

3.2.4. Scherfestigkeit für eine Einzellast auf 100x100 mm

Die Testwerte (F_{Bruch}) werden benutzt, um die Scherfestigkeit (D_{100}) mithilfe der folgenden Formel zu bestimmen:

$$D_{100} = \frac{F_{Bruch} \times (\ell - \ell_0)}{\ell}$$

Dies gilt nur für eine Last auf 100x100 mm. Der Wert ℓ_0 entspricht der Hälfte der Länge der Einzellastfläche, zuzüglich des Abstands zwischen der Auflage und dem Rand der Einzellast.

Prüfungsnr.	ℓ [mm]	ℓ_0 [mm]	F_{bruch} [N]	D_{100} [N]
1	1.000	55	115.981	109.602
2	1.000	55	117.820	111.340
3	1.000	55	110.923	104.822
4	1.000	55	118.195	111.695
5	1.000	55	116.579	104.738
6	1.000	55	115.056	110.168
Mittelwert [$D_{Mittel,100}$]				109.303
Standardabweichung [s]				2.876
Charakteristischer Wert [$D_{char,100}$]				103.033

Tabelle 5

Der charakteristische Wert wurde aus dem Mittelwert abzüglich 2,18 x der Standardabweichung bestimmt.