

**Zulassungsprüfungen für tragende Bauteile aus GFK im Geltungsbereich des DB Standards 918010****Hinweise:**

- (1) Prüfungen für die Werkstoffnachweise in Längs- und Querrichtung können auch an Vergleichslaminaten (Flachprofil) mit identischem Harzsystem, Lagenaufbau, Fasergehalt und Laminatdicke wie das originale Bauteil durchgeführt werden, falls geometriebedingt keine Proben aus dem Originalprofil entnommen werden können (siehe DIN EN 13706). Der Hersteller ist verpflichtet, die Herstellung der Flachprofile lückenlos so zu dokumentieren, dass die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf das Laminat des Profils bzw. Gitterroste uneingeschränkt möglich ist.
- (2) Die Probennahme aus dem Bauteil für die Werkstoffprüfungen erfolgt von allen Seiten/Schenkeln des Bauteils, gleichmäßig über den Bauteilquerschnitt verteilt.
- (3) Die Fasergehalte und die mechanischen Kennwerte sind statistisch auszuwerten mit: Mittelwert, Standardabweichung, Variationskoeffizient, Fraktilwert.
- (4) Die mit den Zulassungsprüfungen beauftragte Prüfstelle ist vorab mit der zulassenden Stelle des Eisenbahn-Bundesamtes abzustimmen.

Nr.	Prüfung	Tragende Bauteile aus GFK		
		Profile	Gitterroste	Sonstiges
1.	<b>Bestimmung Fasergehalt und Glasmasseanteil</b>	DIN EN ISO 1172		
	Anzahl der Proben	für jede Laminatdicke gemäß Normvorgabe: 1 Prüfserie je 3 Proben (Entnahme von versch. Profelseiten, ggf. 4 Proben bei 4-Kantprofil)	für jede Laminatdicke gemäß Normvorgabe: 1 Prüfserie je 3 Proben	für jede Laminatdicke gemäß Normvorgabe: 1 Prüfserie je 3 Proben
	Probengeometrie	Laminatdicke > 1,8 mm: 20 x 30 x a [mm] Laminatdicke < 1,8 mm: 20 x 35 x a [mm] Alternativ können repräsentative Querschnitte (Profile: Kreuzungspunkt oder Gitterroste: Überlappbereiche) verwendet werden.		
	Durchführung	Wenn keine Füllstoffe enthalten: Verfahren A (Veraschung) Wenn Füllstoffe enthalten: Verfahren B (Säure + Veraschung)		
	Prüfkriterium	Tabelle 4; DBS 918010	Tabelle 1; DBS 918010	in Abstimmung mit der zulassenden Stelle des EBA
2.	<b>Lagenaufbau</b>	(keine Prüfnorm vorhanden, unter Verwendung von DIN EN ISO 1172)		
	Anzahl der Proben	Je Laminataufbau 1 Prüfserie je 3 Proben (Entnahme von versch. Profelseiten ggf. 4 Proben bei 4-Kantprofil)	Je Laminataufbau 1 Prüfserie je 3 Proben	Je Laminataufbau 1 Prüfserie je 3 Proben
	Probengeometrie	Ausreichend große Proben, um den repräsentativen Lagenaufbau zu visualisieren. Empfohlen wird: 60 x 50 x a [mm]		
	Durchführung	Siehe DIN EN ISO 1172, Verfahren A Bestimmung Sequenz und Faserflächenmasse je Einzellage		
	Prüfkriterium	Abgleich mit nominellen Lagenaufbau des GFK-Bauteil-Herstellers		



Nr.	Prüfung	Tragende Bauteile aus GFK		
		Profile	Gitterroste	Sonstiges
3.	<b>Barcolhärte</b>	EN 59 oder ASTM D2583		
	Anzahl der Proben			
	Probengeometrie			
	Durchführung			
	Prüfkriterium			
4.	<b>Wasseraufnahme</b>	DIN EN ISO 62		
	Anzahl der Proben			
	Probengeometrie			
	Durchführung			
	Prüfkriterium			
5.	<b>Axiale scheinbare interlaminare Scherfestigkeit</b>	DIN EN ISO 14130	X	DIN EN ISO 14130
	Anzahl der Proben	6		6
	Probengeometrie	<u>Standardprüfkörper:</u> 20 x 10 x 2 [mm]		<u>Standardprüfkörper:</u> 20 x 10 x 2 [mm]
		<u>Alternativ:</u> L = 10d und B = 5d		<u>Alternativ:</u> L = 10d und B = 5d
	Durchführung	Gemäß Prüfnorm		Gemäß Prüfnorm
	Prüfkriterium	DIN EN 13706-3, Tabelle 1		DIN EN 13706-3, Tabelle 1
6.	<b>Zugmodul axial/ transversal</b>	DIN EN ISO 527-4	X	DIN EN ISO 527-4
	Anzahl der Proben	6		6
	Probengeometrie	Typ 2: 250 x 25 x a [mm]		Typ 2: 250 x 25 x a [mm]
	Durchführung	Gemäß Prüfnorm		Gemäß Prüfnorm
	Prüfkriterium	DIN EN 13706-3, Tabelle 1		DIN EN 13706-3, Tabelle 1
7.	<b>Zugfestigkeit axial/ transversal</b>	DIN EN ISO 527-4	X	DIN EN ISO 527-4
	Anzahl der Proben	6		6
	Probengeometrie	Typ 2: 250 x 25 x a [mm]		Typ 2: 250 x 25 x a [mm]
	Durchführung	Gemäß Prüfnorm		Gemäß Prüfnorm
	Prüfkriterium	DIN EN 13706-3, Tabelle 1		DIN EN 13706-3, Tabelle 1
8.	<b>Bolzentragfähigkeit axial/ transversal</b>	DIN EN 13706-2, Anhang E	X	DIN EN 13706-2, Anhang E
	Anzahl der Proben	6		6
	Probengeometrie	Probenlänge: 180 mm; Probenbreite und Durchmesser Bohrung abhängig von Laminatdicke (siehe Prüfnorm)		Probenlänge: 180 mm; Probenbreite und Durchmesser Bohrung abhängig von Laminatdicke (siehe Prüfnorm)
	Durchführung	Gemäß Prüfnorm		Gemäß Prüfnorm
	Prüfkriterium	DIN EN 13706-3, Tabelle 1		DIN EN 13706-3, Tabelle 1



Nr.	Prüfung	Tragende Bauteile aus GFK		
		Profile	Gitterroste	Sonstiges
9.	<b>Biegefestigkeit axial/ transversal</b>	DIN EN ISO 14125	In Anlehnung an DIN EN ISO 14125	DIN EN ISO 14125
	Anzahl der Proben	6	3	6
	Probengeometrie	Probenbreite: 15 mm; Probenlänge abhängig von Laminatdicke (siehe Prüfnorm)	als Couponprobe: Auflagerabstand: $l_a \geq 16 \times \text{Steghöhe}$  Probekörperlänge: $l = l_a + 150 \text{ mm}$  Probekörperbreite: min. 3 Stege mit vollst. Bauteilhöhe	Probenbreite: 15 mm; Probenlänge abhängig von Laminatdicke (siehe Prüfnorm)
	Durchführung	Dreipunkt-Biegeprüfung		
	Prüfkriterium	Sorte E23 DIN EN 13706	DBS 918010	DIN EN 13706
10.	<b>Bewitterungsprüfung</b>	DIN EN ISO 4892-2:2013-06		
	Anzahl der Proben	10	10	10
	Probengeometrie	Probenbreite: 15 mm; Probenlänge abhängig von Laminatdicke (siehe Prüfnorm)	als Couponprobe: Auflagerabstand: $l_a \geq 16 \times \text{Steghöhe}$  Probekörperlänge: $l = l_a + 150 \text{ mm}$  Probekörperbreite: min. 3 Stege mit vollst. Bauteilhöhe	Probenbreite: 15 mm; Probenlänge abhängig von Laminatdicke (siehe Prüfnorm)
	Durchführung	<p>Künstliches Bestrahlen oder Bewittern nach DIN EN ISO 4892-2:2013-06, Verfahren A, Zyklusnummer 1: Verfahren A: Globalstrahlung Zyklus Nr.: 1: 102 min trocken / 18 min mit Sprühwasser Bestrahlungsstärke: 60 W/m<sup>2</sup> (300 nm – 400 nm) SST: 65 °C (Trockenphase) Prüfraumtemperatur: 38 °C (Trockenphase) rel. Luftfeuchte: 65 % (Trockenphase) Begutachtung; ohne Bewitterungsdauer: 1.000h / 3.000h / 10.000h (Auswahl gemäß Einsatzdauer, siehe unten) Nach der Bewitterung werden die 10 bewitterten Proben zunächst optisch untersucht. Es dürfen keine Beschädigungen wie Risse, Absplitterungen usw. auftreten. Danach werden die bewitterten Proben mind. 24 h bei Normklima (DIN EN ISO 291 Kl. 2, T = 23 ± 2°C, 50 ± 10% R.H.) gelagert und danach einer 3-Punkt-Biegeprüfung in Anlehnung DIN EN ISO 14125 unterzogen. Die Ergebnisse der 3-Punkt-Biegeprüfung werden mit den Ergebnissen des Ausgangszustandes (siehe Punkt 7) verglichen. Bei der Prüfung von mehreren gleichen Produkten (gleiches Harzsystem, gleiche Fasertypen, gleicher Laminataufbau usw.) kann die Prüfung am Laminattyp mit der geringsten Wandstärke erfolgen und auf die weiteren übertragen werden. In Abhängigkeit der Bewitterungsdauer ist eine gesicherte Extrapolation der mechanischen Kennwerte im Verhältnis von 1.000h auf 10.000h möglich.</p>		
Prüfkriterium	Es wird die Änderung der Biegeeigenschaften der bewitterten Proben im Vergleich zu den Proben im Ausgangszustand ermittelt. Die Änderung (Abminderung der Biegefestigkeit) darf maximal 20 % betragen.			



Nr.	Prüfung	Tragende Bauteile aus GFK		
		Profile	Gitterroste	Sonstiges
11.	<b>Bauteilprüfungen</b>			
	Anzahl der Proben	je Prüfserie 3	je Prüfserie 3	je Prüfserie 3
	Probengeometrie	komplettes Bauteil	komplettes Bauteil	komplettes Bauteil
	Durchführung	DIN EN 13706-2 Anhang D	DIN 24537-3	DIN EN 13706