

GRASSE ZUR

COMPOSITE TESTING

Stand: 10/2014

Leistungsverzeichnis

Prüfdienstleistungen und Prüfvorrichtungen
für faserverstärkte Kunststoffe

Inhalt

Mechanische Werkstoffprüfung (statisch)	2-8
· Zugprüfung	2-3
· Druckprüfung	4
· Schubprüfung	5-6
· Biegeprüfung	7-8
Mechanische Werkstoffprüfung (dynamisch)	9-10
Thermische Werkstoffanalyse	11
Prüfvorrichtungen zur Werkstoffprüfung	12-13
Weitere Dienstleistungen zur Prüfung	14

Ihr Ansprechpartner

Dr. Francesc Puigvert
T +49 30 7790791-40
francesc.puigvert@grassezur.de

Mechanische Werkstoffprüfung (statisch) Zugprüfung

Zugprüfung an Flachprobekörpern nach DIN EN ISO 527-4:1997-07

- › Standard-Prüfverfahren zur Bestimmung der Zugeigenschaften von FKV
- › Sowohl für isotrope als auch für anisotrope FKV

Details

- › Faserorientierung: 0° bzw. 90° bzw. $0^\circ/90^\circ$
- › Probekörpergeometrie: 250 mm x 25 mm x 2 mm
- › Aufdoppler: 50 mm x 25 mm x 2 mm ($\pm 45^\circ$ -Faserorientierung)
- › Dehnungsmeßstreifen: 2 Stück je Probekörper in Längsrichtung



Zugprüfung | Fortsetzung

Zugprüfung an Flachprobekörpern nach DIN EN ISO 527-5:2010-01

- › Referenz-Prüfverfahren zur Bestimmung der Zugeigenschaften von FKV
- › Für unidirektionale FKV

Details

- › Faserorientierung: 0°
 - › Probekörpergeometrie: 250 mm x 25 mm x 2 mm
 - › Aufdoppler: 50 mm x 25 mm x 2 mm (+/-45°-Faserorientierung)
 - › Dehnungsmeßstreifen: 2 Stück je Probekörper in Längsrichtung
-

Zugprüfung an Flachprobekörpern nach DIN EN 2561:1995-11

- › Spezial-Prüfverfahren zur Bestimmung der Zugeigenschaften von FKV (Luft- und Raumfahrt)
- › Für unidirektionale Lamine
- › Zugprüfung parallel zur Faserrichtung

Details

- › Faserorientierung: 0°
 - › Probekörpergeometrie: 250 mm x 15 mm x 1 mm (freie Einspannlänge \leq 130 mm)
 - › Aufdoppler: nicht notwendig bei Nachführung der Spannkraft
 - › Dehnungsmeßstreifen: 2 Stück je Probekörper in Längsrichtung
-

Zugprüfung an Flachprobekörpern nach ASTM D 3039 - 14

- › Standard-Prüfverfahren zur Bestimmung der Zugeigenschaften von FKV
- › Für unidirektionale Lamine
- › Zugprüfung parallel zur Faserrichtung

Details

- › Faserorientierung: 0° bzw. 90° bzw. 0°/90°
- › Probekörpergeometrie: 175 bzw. 250 mm x 15 bzw. 25 mm x 1-2,5 mm
- › Aufdoppler: 25 bzw. 56 mm x 15 bzw. 25 mm x 1,5 mm (+/-45°-Faserorientierung)
- › Dehnungsmeßstreifen: 2 Stück je Probekörper in Längsrichtung

Mechanische Werkstoffprüfung (statisch)

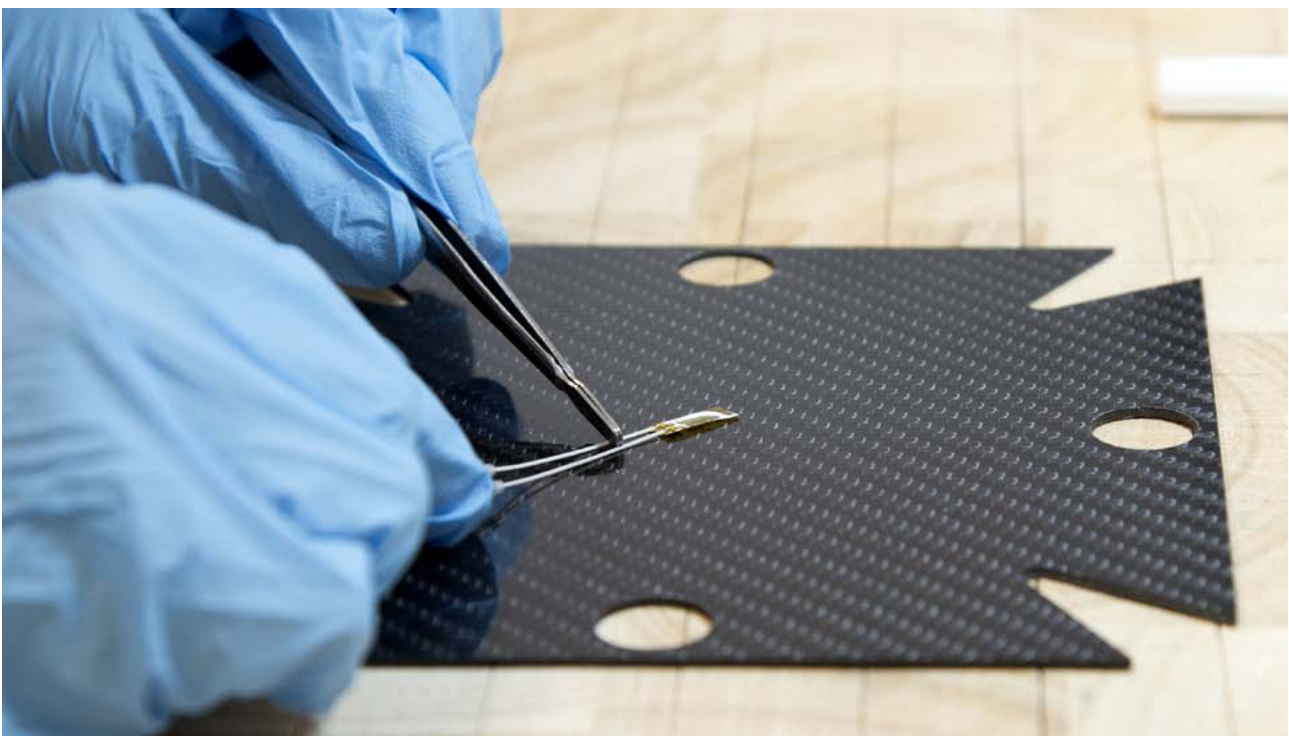
Druckprüfung

Druckprüfung an Flachprobekörpern mittels modifizierter Celanese-Druckvorrichtung nach DIN EN 2850:1992-10

- › Standard-Prüfverfahren zur Bestimmung der Druckeigenschaften von FKV (Luft- und Raumfahrt)
- › Für unidirektionale Lamine

Details

- › Faserorientierung: 0° bzw. 90° bzw. 0°/90°
- › Probekörpergeometrie: 110 mm x 10 mm x 2 mm (Probekörper Typ A)
- › Aufdoppler: 50 mm x 10 mm x 1 mm (+/-45°-Faserorientierung)
- › Dehnungsmeßstreifen: 2 Stück je Probekörper in Längsrichtung (max. Länge 8 mm)



Mechanische Werkstoffprüfung (statisch)

Schubprüfung

Schubprüfung an Flachprobekörpern nach DIN EN ISO 14129:1998-02

- › Standard-Prüfverfahren zur Bestimmung der Schubeigenschaften von FKV
- › Für Lamine aus thermoplastischen oder duroplastischen Grundmassen und aus unidirektionalen Lagen und/oder Geweben

Details

- › Faserorientierung: $\pm 45^\circ$
 - › Probekörpergeometrie: 250 mm x 25 mm x 2 mm
 - › Aufdoppler: 50 mm x 25 mm x 2 mm ($\pm 45^\circ$ -Faserorientierung)
 - › Dehnungsmeßstreifen: 2 Stück je Probekörper in $0^\circ/90^\circ$ -Orientierung
-

Schubprüfung an Flachprobekörpern mittels Schubrahmen-Schubvorrichtung nach DIN SPEC 4885:2014-01

- › Referenz-Prüfverfahren zur Bestimmung der Schubeigenschaften von FKV
- › Sowohl für endlosfaserverstärkte als auch kurz- und langfaserverstärkte Kunststoffe
- › Zur Ermittlung des Schubmoduls und der Schubfestigkeit auch für Schubverformungen von 5% oder größer

Details

- › Faserorientierung: 0° bzw. 90° bzw. $0^\circ/90^\circ$
- › Probekörpergeometrie: 165 mm x 165 mm x 2-4 mm
- › Aufdoppler: nicht notwendig
- › Dehnungsmeßstreifen: 2 Stück je Probekörper in 45° -Orientierung

Schubprüfung | Fortsetzung

Schubprüfung an gekerbten Flachprobekörpern mittels Iosipescu-Schubvorrichtung nach ASTM D 5379 - 12

- › Standardprüfverfahren zur Bestimmung der Schubeigenschaften von FKV
- › Für Lamine aus thermoplastischen oder duroplastischen Grundmassen und aus unidirektionalen Lagen und/oder Geweben

Details

- › Faserorientierung: 0° bzw. 90° bzw. 0°/90°
 - › Probekörpergeometrie: 76 mm x 20 mm x 2-10 mm
 - › Aufdoppler: nicht notwendig
 - › Dehnungsmeßstreifen: 2 bzw. 4 Stück je Probekörper in +/-45°-Orientierung
-

Schubprüfung an gekerbten Flachprobekörpern mittels Rail-Shear-Schubvorrichtung nach ASTM D 7078 - 12

- › Standardprüfverfahren zur Bestimmung der Schubeigenschaften von FKV
- › Für Lamine aus thermoplastischen oder duroplastischen Grundmassen und aus unidirektionalen Lagen und/oder Geweben
- › Prüfung multidirektionaler Faserorientierungen möglich

Details

- › Faserorientierung: 0° bzw. 90° bzw. 0°/90°
 - › Probekörpergeometrie 76 mm x 56 mm x 2-10 mm
 - › Aufdoppler: nicht notwendig
 - › Dehnungsmeßstreifen: 2 bzw. 4 Stück je Probekörper in +/-45°-Orientierung
-

Scherprüfung an Flachprobekörpern mittels Dreipunktverfahren nach DIN EN ISO 14130:1998-02

- › Standardprüfverfahren zur Bestimmung der scheinbaren interlaminaren Scherfestigkeit von FKV
- › Für Lamine aus thermoplastischen oder duroplastischen Grundmassen

Details

- › Faserorientierung: 0° bzw. 90° bzw. 0°/90°
- › Probekörpergeometrie: 20 mm x 10 mm x 2 mm
- › Aufdoppler: nicht notwendig
- › Dehnungsmeßstreifen: nicht möglich

Mechanische Werkstoffprüfung (statisch) Biegeprüfung

Biegeprüfung an Flachprobekörpern nach DIN EN ISO 14125:1998-06 bzw. ASTM D 790 - 10

- › Referenz-Prüfverfahren zur Bestimmung der Biegeeigenschaften von FKV
- › Für Lamine aus thermoplastischen oder duroplastischen Grundmassen und aus unidirektionalen Lagen und/oder Geweben

Details Dreipunkt-Biegung

- › Faserorientierung: 0° bzw. 0°/90°
- › Probekörpergeometrie: 80-100 mm x 10-15 mm x 2-4 mm
- › Aufdoppler: nicht notwendig
- › Dehnungsmeßstreifen: 1 Stück je Probekörper in Längsrichtung

Details Vierpunkt-Biegung

- › Faserorientierung: 0° bzw. 0°/90°
 - › Probekörpergeometrie: 80-100 mm x 10-15 mm x 2-4 mm
 - › Aufdoppler: nicht notwendig
 - › Dehnungsmeßstreifen: 2 Stück je Probekörper in Längsrichtung
-

Dreipunkt-Biegeprüfung an Flachprobekörpern nach DIN EN ISO 178:2003-06

- › Standard-Prüfverfahren zur Bestimmung der Biegeeigenschaften von Kunststoffen mit Kurzfaserverstärkung
- › Für Lamine aus thermoplastischen oder duroplastischen Grundmassen

Details

- › Faserorientierung: 0° bzw. 0°/90°
- › Probekörpergeometrie: 80 mm x 10 mm x 4 mm
- › Aufdoppler: nicht notwendig
- › Dehnungsmeßstreifen: 1 Stück je Probekörper in Längsrichtung

Biegeprüfung | Fortsetzung

Dreipunkt-Biegeprüfung an Flachprobekörpern nach DIN EN 2562:1997-05

- › Standard-Prüfverfahren zur Bestimmung der Biegeeigenschaften von kohlenstoffaserverstärkten Kunststoffen
- › Für Lamine aus thermoplastischen oder duroplastischen Grundmassen und aus unidirektionalen Lagen

Details

- › Faserorientierung: 0°
 - › Probekörpergeometrie: 100 mm x 10 mm x 2 mm
 - › Aufdoppler: nicht notwendig
 - › Dehnungsmeßstreifen: nicht notwendig bei Einrichtung zur Aufzeichnung der Durchbiegung
-

Dreipunkt-Biegeprüfung an Flachprobekörpern nach DIN EN 2746:1998-10

- › Standard-Prüfverfahren zur Bestimmung der Biegeeigenschaften von glasfaserverstärkten Kunststoffen
- › Für Lamine aus thermoplastischen oder duroplastischen Grundmassen und aus unidirektionalen Lagen und/oder Geweben

Details

- › Faserorientierung: 0°
 - › Probekörpergeometrie: 60 mm x 15 mm x 3 mm
 - › Aufdoppler: nicht notwendig
 - › Dehnungsmeßstreifen: nicht notwendig
-

Biegeprüfung an Flachprobekörpern nach ASTM D 7264 - 07

- › Standard-Prüfverfahren zur Bestimmung der Biegeeigenschaften von FKV
- › Für Lamine aus thermoplastischen oder duroplastischen Grundmassen und aus unidirektionalen Lagen und/oder Geweben
- › Verfahren für Dreipunkt- oder Vierpunktbiegeprüfung

Details

- › Faserorientierung: 0° bzw. 0°/90°
- › Probekörpergeometrie: 160 mm x 13 mm x 4 mm
- › Aufdoppler: nicht notwendig
- › Dehnungsmeßstreifen: 1 Stück je Probekörper in Längsrichtung



Mechanische Werkstoffprüfung (dynamisch)

Schubprüfung an Flachprobekörpern mittels Knickstütze nach RHV-Richtlinie des Luftfahrtbundesamtes 1999

- › Referenz-Prüfverfahren zur Bestimmung der dynamischen Schubeigenschaften von FKV (Faser-Matrix-Anbindung)
- › Für Lamine aus thermoplastischen oder duroplastischen Grundmassen und aus unidirektionalen Lagen und/oder Geweben
- › Ermittlung der Steigung der Wöhlerlinie, der Basquin-Geradengleichung im halblogarithmischen Diagramm und der Spannungs-Lastspielzahl-Kurve

Details

- › Faserorientierung: +/-45°
- › Probekörpergeometrie: 210 mm x 32 mm x 2-4 mm
- › Aufdoppler: nicht notwendig
- › Dehnungsmeßstreifen: nicht notwendig
- › Lastverhältnis: $R = -1$ (Wechselast) oder andere
- › Prüffrequenz: 1-3 Hz

Mechanische Werkstoffprüfung (dynamisch) | Fortsetzung

Zug-Druck-Prüfung an Flachprobekörpern mittels Knickstütze in Anlehnung an RHV-Richtlinie des Luftfahrtbundesamtes 1999

- › Standard-Prüfverfahren zur Bestimmung der dynamischen Zug-Druck-Eigenschaften von FKV
- › Für Lamine aus thermoplastischen oder duroplastischen Grundmassen und aus unidirektionalen Lagen und/oder Geweben
- › Ermittlung der Steigung der Wöhlerlinie, der Basquin-Geradengleichung im halblogarithmischen Diagramm und der Spannungs-Lastspielzahl-Kurve

Details

- › Faserorientierung: 0° bzw. 0°/90°
- › Probekörpergeometrie: 210 mm x 32 mm x 2-4 mm
- › Aufdoppler: nicht notwendig
- › Dehnungsmeßstreifen: nicht notwendig
- › Lastverhältnis: $R = -1$ (Wechselast) oder andere
- › Prüffrequenz: 5-10 Hz

Biegeprüfung an Flachprobekörpern mittels 3-/4-Punkt-Wechselbiegevorrichtung nach ASTM D 7774 - 12

- › Standard-Prüfverfahren zur Bestimmung der dynamischen Biegeeigenschaften von FKV
- › Für Lamine aus thermoplastischen oder duroplastischen Grundmassen und aus unidirektionalen Lagen und/oder Geweben
- › Ermittlung der Steigung der Wöhlerlinie, der Basquin-Geradengleichung im halblogarithmischen Diagramm und der Spannungs-Lastspielzahl-Kurve

Details Dreipunkt-Biegung

- › Faserorientierung: 0° bzw. 0°/90°
- › Probekörpergeometrie: 80-100 mm x 10-15 mm x 2-4 mm
- › Aufdoppler: nicht notwendig
- › Dehnungsmeßstreifen: nicht notwendig, aber empfohlen
- › Lastverhältnis: $R = -1$ (Wechselast) oder andere
- › Prüffrequenz: 0,5-3 Hz

Details Vierpunkt-Biegung

- › Faserorientierung: 0° bzw. 0°/90°
- › Probekörpergeometrie: 160 mm x 13 mm x 4 mm
- › Aufdoppler: nicht notwendig
- › Dehnungsmeßstreifen: nicht notwendig, aber empfohlen
- › Lastverhältnis: $R = -1$ (Wechselast) oder andere
- › Prüffrequenz: 0,5-3 Hz

Thermische Werkstoffanalyse

Dynamische Differenz-Thermoanalyse (DSC) nach DIN EN ISO 11357:2010-03

- › Prüfverfahren zur thermischen Analyse von Polymeren und Polymermischungen mit oder ohne Füllstoffe, Fasern oder Verstärkungsstoffe
- › Bestimmung der Glasübergangstemperatur (T_g) und der Restreaktivität

Details

- › Temperaturbereich: 23°C – 250 °C
 - › Temperierrate: 20 K/min
 - › Spülgas: Stickstoff 20 ml/min
 - › Schutzgas: Stickstoff 70 ml/min
-

Thermomechanische Analyse (TMA) nach ISO 11359-2:1999-10

- › Prüfverfahren zur thermischen Analyse von Polymeren und Polymermischungen mit oder ohne Füllstoffe, Fasern oder Verstärkungsstoffe
- › Bestimmung des Wärmeausdehnungskoeffizienten und der Glasübergangstemperatur (T_g)
- › Verwendung einer Prüfapparatur gemäß ISO 11359-1:1999-10

Details

- › Probekörpergeometrie: 5 mm x 5 mm x 5-10 mm
 - › Temperierrate: 1-5 K/min
 - › Spülgas: Stickstoff 20 ml/min
 - › Schutzgas: Stickstoff 70 ml/min
-

Thermogravimetrische Analyse (TGA) nach ISO 11358:1997-11

- › Prüfverfahren zur thermischen Analyse von Polymeren und Polymermischungen mit oder ohne Füllstoffe, Fasern oder Verstärkungsstoffe
- › Bestimmung des Restfeuchteanteils und der thermischen Stabilität
- › Messung des Faservolumengehalts für GFK und CFK (Veraschung)

Details

- › Probekörpergröße: ca. 1cm³
- › Einwaage: 1 - 5 g / Tiegel
- › Maximal messbarer Gewichtsverlust: 100 %
- › Temperaturbereich: 104°C - 1000°, Temperierrate 15 K/min
- › Schutzgas: Stickstoff

Prüfvorrichtungen zur Werkstoffprüfung

3-/4-Punkt-Wechselbiegevorrichtung GZ B-50

- › Prüfvorrichtung zur Bestimmung der Biegeeigenschaften von FKV gemäß DIN EN ISO 14125, DIN EN ISO 178, DIN EN 2562, DIN EN 2746, ASTM D 790 sowie ASTM D 7264
- › Für Lamine aus thermoplastischen oder duroplastischen Grundmassen und aus unidirektionalen Lagen und/oder Geweben sowie Mehrschicht-Verbunden (Sandwich-Aufbau)
- › Sowohl für statische als auch für dynamische Biegeprüfungen

Details

- › Probekörpergeometrie: 600 mm x 80 mm x 50 mm
- › Maximale Auflagerabstände: 500 mm außen, 300 mm innen
- › Maximale Axialkraft: 50 kN

Optionen

- › Auflagerrollen divers
 - › Prüfmaschinenanschluß individuell
-

Knickstütze GZ BS-32

- › Prüfvorrichtung zur Bestimmung der dynamischen Schub- oder Zug-Druck-Eigenschaften von FKV bei verschiedenen Lastverhältnissen gemäß RHV-Richtlinie
- › Für Lamine aus thermoplastischen oder duroplastischen Grundmassen und aus unidirektionalen Lagen und/oder Geweben

Details

- › Probekörpergeometrie: 210 mm x 32 mm x 2-4 mm

Optionen

- › Klemmbacken divers
- › Reibbeläge divers
- › Anschluß für Temperatursensor zur Regelung der maximalen Prüffrequenz

Prüfvorrichtungen zur Werkstoffprüfung | Fortsetzung

Schubprüfsystem GZ S-80 / S-100 / S-100 HT

- › Prüfvorrichtung zur Bestimmung der Schubeigenschaften von FKV mittels Schubrahmen gemäß DIN SPEC 4885:2014-01
- › Für Lamine aus thermoplastischen oder duroplastischen Grundmassen und aus unidirektionalen Lagen und/oder Geweben sowie Reinharzmaterialien

Details

- › Probekörpergeometrie: 165 mm x 165 mm x 2-10 mm
- › Schubfeldgröße: 105 mm x 105 mm
- › Maximale Schubverformung: 20°
- › Maximale Axialkraft: 80-100 kN

Optionen

- › Klemmbacken divers
- › Prüfmaschinenanschluß individuell



Weitere Dienstleistungen

Bestimmung des Faservolumengehalts

- › Veraschung gemäß DIN EN ISO 3451-1:2008-11 bzw. thermogravimetrische Analyse gemäß DIN EN ISO 11358:1997-11
 - › Dichte-Auftriebs-Verfahren gemäß DIN EN ISO 1183-1:2013-04
-

Probekörperfertigung

- › Präzisions-CNC-Fräsvorrichtung
 - › Maximale Probekörpergröße 1000 mm x 600 mm x 100 mm
 - › Bearbeitung von duroplastischen und thermoplastischen Grundmassen
 - › Anfertigung von Aufdopplern
-

Dehnungsmeßstreifen

- › Applikation von Dehnungsmeßstreifen gemäß Herstellerrichtlinien
 - › Temperaturkompensation mittels Viertelbrücken- und Kompensationsmessung
-

Vermessung der Probekörper

- › Kalibrierte Bügelmeßschrauben
 - › Kalibrierte Meßschieber
 - › Meßtaster
-

Konditionierung der Probekörper

- › Bestimmung der Wasseraufnahme gemäß DIN EN ISO 62:2008-05
- › Rücktrocknung der Probekörper mittels Trocken-Wärmeschrank
- › Konditionierung der Probekörper gemäß DIN EN ISO 291:2008-08