

## **System zur Dynamisch-mechanischen Analyse**

Stiftung Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen

Ottenbecker Damm 12

21684 Stade

### **Inhalt**

1	Allgemeines .....	2
1.1	Gegenstand der Ausschreibung .....	2
1.2	Leistungsort .....	2
1.3	Leistungstermin .....	2
1.4	Kontaktstellen .....	2
1.5	Allgemeine Angebots- und Auftragsbedingungen .....	2
1.6	Sprache .....	2
1.7	Preise .....	2
1.8	Zahlungsbedingungen .....	2
1.9	Gerichtsstand .....	3
2	Leistungsdetails / technische Anforderungen .....	3
2.1	Kurze Beschreibung des zu beschaffenden Gerätes .....	3
2.2	Aufstellungsort .....	3
2.3	Leistungen im Einzelnen .....	3
2.4	Bewertungsschema .....	6

## **1 Allgemeines**

### **1.1 Gegenstand der Ausschreibung**

Lieferung, Installation, Inbetriebnahme und Einweisung/Schulung für ein System zur dynamisch-mechanischen Analyse von Prüfkörpern aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff.

### **1.2 Leistungsort**

Die Leistung erfolgt am Standort Stade des Instituts für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen der Stiftung Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover.

#### Lieferadresse:

Leibniz Universität Hannover IFW

Gebäude 55

Ottenbecker Damm 12

21684 Stade

### **1.3 Leistungstermin**

Bei der hier vorliegenden Beschaffung ist die Stiftung Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover an Förderbedingungen des Bundesministerium für Verkehr gebunden. Aus diesem Grund ist der 31.12.2026 verbindlich als spätester Liefertermin einzuhalten.

### **1.4 Kontaktstellen**

Eine Kommunikation darf nur elektronisch über die Vergabepattform [www.dtyp.de](http://www.dtyp.de) erfolgen.

### **1.5 Allgemeine Angebots- und Auftragsbedingungen**

Es gelten die allgemeinen Einkaufsbedingungen der Stiftung Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover. Zusätzlich ist das Formular „Bezug zu Russland“ auszufüllen und anzugeben, inwieweit das Unternehmen zu den Nachhaltigkeitszielen der Leibniz Universität Hannover beiträgt.

### **1.6 Sprache**

Der Bieter hat sein Angebot inklusive sämtlicher Anlagen und Nachweise in deutscher Sprache zu erstellen. Der Schriftverkehr mit dem Auftraggeber ist in deutscher Sprache zu führen. Die Vertrags- und Verhandlungssprache ist deutsch.

### **1.7 Preise**

Der endgültige Angebotspreis ist in Euro inklusive Mehrwertsteuer, Versand und allen Leistungen anzugeben. Für die Angebote gilt eine Preisobergrenze in Höhe von 217.000 € brutto.

### **1.8 Zahlungsbedingungen**

Sollten Anzahlungen gewünscht werden, so werden diese nur gegen Vorlage einer unbefristet für den Auftraggeber kostenlosen Bankbürgschaft geleistet.

## 1.9 Gerichtsstand

Gerichtsstand ist Hannover.

## 2 Leistungsdetails / technische Anforderungen

### 2.1 Kurze Beschreibung des zu beschaffenden Gerätes

Lieferung, Installation, Inbetriebnahme und Einweisung/Schulung für ein System zur dynamisch-mechanischen Analyse von Prüfkörpern aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff.

### 2.2 Aufstellungsort

Das System zur Dynamisch-Mechanischen Analyse ist im Labor am Forschungszentrum CFK-Nord aufzustellen. Am Aufstellungsort stehen folgende Zuleitungen zur Verfügung.

Elektrischer Anschluss: 16 A, 400 V, 230 V

Druckluft: 6-bar

Der Aufstellort kann nicht mit einem Gabelstapler befahren werden. Ein Gabelstapler steht für die Aufstellung nicht zur Verfügung.

### 2.3 Leistungen im Einzelnen

Die Ermittlung des wirtschaftlich günstigsten Angebotes nutzt die nachstehend definierten Kriterien. Mit dem Buchstaben **A** werden Ausschlusskriterien gekennzeichnet. Die Nichterfüllung einer als Ausschlusskriterium gekennzeichneten Anforderung führt zum Ausschluss des Angebotes (KO-Kriterium). Mit dem Buchstaben **B** werden Bewertungskriterien gekennzeichnet. Die mit einem „**B**“ gekennzeichneten Anforderungen stellen die innerhalb der Bewertungsskala mit Punkten zu bewertenden Kriterien dar und erhalten eine Gewichtung.

Die Anzahl der je Kriterium erreichbaren Punkte sind der rechten Spalte der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. In Summe ergeben die technischen Kriterien 100 Punkte, die mit der in Abschnitt 2.4 beschriebenen Gewichtung in die Gesamtpunktzahl des Angebots einfließen.

Alle grau hinterlegten Felder sind vollständig auszufüllen. Fehlende oder ungenügend beschriebene Funktionen, Eigenschaften, Leistungsdaten oder Messverfahren führen zum Ausschluss aus dem Verfahren.

Lfd. Nr.	Anforderungsliste System zur Dynamisch-Mechanischen Analyse (DMA)				
	Bezeichnung	Anforderung	Spezifikation	Kriterium	Punktzahl
1	Anforderungen an die DMA				
1.1	Zu prüfende Werkstoffe	Unverstärkte Kunststoffe, Kohlenstofffaserverstärkte Hochleistungsthermoplaste (z.B. PAEK)	<b>Anforderung erfüllt:</b> o ja o nein	A	
1.2	Temperatur	Das System muss den folgenden Temperaturbereich für die DMA abdecken: -150 °C bis 450 °C  Die Kühlung muss über Flüssigstickstoff erfolgen. Die Vorrichtungen für	<b>Anforderung erfüllt:</b> o ja o nein	A	

		automatische Kühlung und die erforderlichen Gefäße müssen enthalten sein.			
1.3		Wird ein größerer Temperaturbereich angeboten, werden Zusatzpunkte vergeben: Mindestanforderung (0 Punkte) Temperatur $\geq 500\text{ °C}$ (3 Punkt) Temperatur $\leq -250\text{ °C}$ (5 Punkte)	Temperaturbereich:  ____ °C bis ____ °C	B	___/8
1.4		Genauigkeit der Temperierung im isothermen Bereich: $\pm 0,5\text{ K}$	<b>Anforderung erfüllt:</b> o ja o nein	A	
1.5		Wird die Genauigkeit der Temperierung im isothermen Bereich unterschritten, werden Zusatzpunkte vergeben: $\pm 0,5\text{ K}$ (0 Punkte) $\pm 0,1\text{ K}$ (5 Punkte)	Genauigkeit:  ____ K	B	___/5
1.6		Die Heiz- und Kühlraten sollen im folgenden Bereich einstellbar sein:  Heizraten: $0,1 - 10\text{ K/min}$ Kühlraten: $0,1 - 5\text{ K/min}$	<b>Anforderung erfüllt:</b> o ja o nein	A	
1.7		Sind höhere Heiz- und Kühlraten möglich, werden Zusatzpunkte vergeben:  Heizraten: $\geq 20\text{ K/min}$ (4 Punkte) Kühlraten: $\geq 10\text{ K/min}$ (7 Punkte)	Heizrate:  ____ K/min  Kühlrate:  ____ K/min	B	___/11
1.8	Kraft	Mit dem System muss eine Kraft im folgenden Bereich aufgeprägt und gemessen werden können: $\pm 0,2\text{ N}$ bis $15\text{ N}$  Die Auflösung der Kraftmessung sollte mindestens $1/10$ der minimal aufprägbar Kraft betragen.	<b>Anforderung erfüllt:</b> o ja o nein	A	
1.9		Wird die Mindestanforderung an den Kraftbereich übertroffen, werden Zusatzpunkte verteilt: Mindestanforderung (0 Punkte) $F \geq \pm 500\text{ N}$ (28 Punkte) $F \leq \pm 0,0005\text{ N}$ (5 Punkte)	Kraftbereich:  ____ N bis ____ N	B	___/33
1.10	Frequenz	Mit dem System muss eine Frequenz im folgenden Bereich bei einer Biegeprüfung aufgeprägt werden können: $0,01\text{ Hz}$ bis $100\text{ Hz}$	<b>Anforderung erfüllt:</b> o ja o nein	A	
1.11		Wird maximale Frequenz übertroffen, werden Zusatzpunkte vergeben: Frequenz = $100\text{ Hz}$ (0 Punkte) Frequenz $\geq 200\text{ Hz}$ (5 Punkte)	Frequenzbereich:  ____ Hz bis ____ Hz	B	___/5
1.12		Folgende Frequenzmodi müssen möglich sein: Einzelfrequenzen Frequenzserien (linear + logarithmisch) Multifrequenz bei konstanter Temperatur	<b>Anforderung erfüllt:</b> o ja o nein	A	
1.13	Verformung	Das System muss dem Prüfkörper eine Verformung in folgendem Bereich aufprägen:  $0,5\text{ }\mu\text{m}$ bis $1000\text{ }\mu\text{m}$  Die Auflösung der Wegmessung sollte mindestens $1\text{ nm}$ betragen.	<b>Anforderung erfüllt:</b> o ja o nein	A	
1.14		Wird die Mindestanforderung an die Verformung übertroffen, werden Zusatzpunkte vergeben: Mindestanforderung (0 Punkte)	Verformungsbereich:  ____ $\mu\text{m}$ bis ____ $\mu\text{m}$	B	___/11

		Verformung $\leq 0,1 \mu\text{m}$ (3 Punkte) Verformung $\geq 10000 \mu\text{m}$ (6 Punkte)  Auflösung $\leq 0,05 \text{ nm}$ (2 Punkte)			
1.15		Das System muss folgende Verformungsmodi aufprägen können:  Single-/Double-Cantilever-Biegung (SCB;DCB) Probenlänge $L = 30 \text{ mm}$  3-Punkt-Biegung (3PB) Probenlänge $L = 30 \text{ mm}$  Kompression (Komp.) Probendurchmesser $= 15 \text{ mm}$  Benötigte Vorrichtungen und Werkzeug zur Montage müssen mitgeliefert werden. Die Eigensteifigkeit der Vorrichtungen muss bekannt und im System hinterlegt sein.	<b>Anforderung erfüllt:</b> o ja o nein	A	
1.16		Werden die Probendimension überschritten, werden Zusatzpunkte vergeben: SCB: $\geq 50 \text{ mm}$ (2 Punkte) DCB: $\geq 50 \text{ mm}$ (2 Punkte) 3PB: $\geq 50 \text{ mm}$ (2 Punkte) Komp.: $\geq 30 \text{ mm}$ (2 Punkte)	Probendimension: SCB: _____ mm  DCB: _____ mm  3PB: _____ mm  Komp.: _____ mm	B	___/8
1.17		Zusatzpunkte werden für folgende Verformungsmodi gegeben: Zugprüfung (3 Punkte) Scherprüfung (3 Punkte)  Benötigte Vorrichtungen und Werkzeug zur Montage müssen mitgeliefert werden. Die Eigensteifigkeit der Vorrichtungen muss bekannt und im System hinterlegt sein.	Zugprüfung: o ja o nein  Scherprüfung: o ja o nein	B	___/6
1.18	Bedienung	Das System muss einen Desktop-PC (Betriebssystem Windows 11) inklusive 24"-Bildschirm zur Bedienung des Systems beinhalten.	<b>Anforderung erfüllt:</b> o ja o nein	A	
2	Anforderungen an die Software				
2.1	Steuerung	Es muss eine Software mitgeliefert werden, mit der das System über den Desktop-PC gesteuert werden kann. Dazu müssen Prüfparameter im Rahmen der technischen Grenzen des Systems individuell konfigurierbar sein. Konfigurierte Prüfungen müssen als Vorlage abgespeichert werden können. Alle erforderlichen Softwaremodule müssen vollständig enthalten sein. Es dürfen keine jährlichen Lizenzgebühren entstehen.	<b>Anforderung erfüllt:</b> o ja o nein	A	
2.2	Auswertung	Auswertung der Versuchsreihen mit standardisierten Auswertemethoden und -modellen. Möglichkeit zur Konfiguration eigener Auswertemöglichkeiten muss gegeben sein. Erzeugen von Masterkurven durch die Zeit-Temperatur-Superposition (TTS).	<b>Anforderung erfüllt:</b> o ja o nein	A	

2.3	Daten-Export	Die Messergebnisse müssen als CSV-Dateien ohne Filter exportiert werden können.	Anforderung erfüllt: o ja o nein	A	
3	Aufbau und Inbetriebnahme				
3.1	Lieferung	Das System ist an die oben genannte Adresse zu liefern und in Betrieb zu nehmen. Die erforderliche Spannungsversorgung ist im Angebot bekannt zu geben. Erforderliche Peripheriegeräte (z. B. für Druckluftanschluss) sind mitzuliefern.	Anforderung erfüllt: o ja o nein	A	
3.2	Kalibrierung	Das System ist nach Inbetriebnahme zu kalibrieren. Ein Kalibrierzertifikat ist auszustellen.	Anforderung erfüllt: o ja o nein	A	
3.3	Schulung	Wird eine Schulung vor Ort für die Bedienung der DMA und der Software angeboten, werden Zusatzpunkte vergeben.	Schulung angeboten:  O ja O nein	B	___/3
4	Gewährleistung und Garantie				
4.1	Gewährleistung	Im Angebotspreis enthaltene Gewährleistung: ≤ 24 Monate (0 Punkte) ≥ 36 Monate (5 Punkte)	Dauer Gewährleistung: _____ Monate	B	___/5
4.2	Garantie	Im Angebotspreis enthaltene Garantie: ≤ 12 Monate (0 Punkte) ≥ 60 Monate (5 Punkte)	Dauer Garantie: _____ Monate	B	___/5
Summe der Punktwertung: _____ / 100 Punkten					

## 2.4 Bewertungsschema

Bei der Ermittlung des wirtschaftlich günstigsten Angebotes werden durch den Auftraggeber nachstehende Kriterien angewendet. Für jedes Bewertungskriterium können 0 bis 100 Punkte vergeben werden, die mit dem angegebenen Gewichtungsfaktor in die Endpunktzahl eingehen. Bei allen Berechnungen wird auf eine Nachkommastelle gerundet.

Nr.	Beschreibung	Kriterien
1	<p><b>Preis (Gewichtung: 30%)</b></p> <p>Als maßgeblich wird der Gesamtpreis des Angebots, einschließlich aller Transport-, Ausstattungs-, Support- und Gewährleistungsoptionen gesehen. Laufende Kosten beispielsweise aus Dienstleistungen zu Support- und Gewährleistungsoptionen sind unzulässig bzw. sind im Zusammenhang mit dem Lieferauftrag im Vornhinein zu kontingentieren.</p> <p>Das preisgünstigste Angebot erhält die volle Punktzahl. Ein Angebot, dessen Gesamtpreis doppelt so hoch wie der niedrigste Angebotspreis ist, erhält keine Punkte. Angebote, deren Preis zwischen dem niedrigsten Angebotspreis und dem doppelten niedrigsten Angebotspreis liegen, erhalten eine linear berechnete Punktzahl.</p>	<p>Preiswertung</p> <p>Gewichtete Punktzahl</p>

	Bitte beachten Sie die Preisobergrenze aus 1.7!	
2	<b>Liefertermin (Gewichtung: 30%)</b>	
	<p>Als maßgeblich wird der zugesicherte Liefertermin inkl. Inbetriebnahme an den Hauptlieferort ab möglicher Auftragserteilung gesehen. Berücksichtigt werden nur Angebote, deren Liefertermin am oder vor dem 31.12.2026 liegt.</p> <p>Das Angebot mit dem frühesten Liefertermin erhält die volle Punktzahl und das Angebot mit dem spätesten Liefertermin erhält 50 Punkte. Angebote, deren zugesicherter Liefertermin zwischen dem frühesten und dem spätesten Liefertermin liegen, erhalten eine linear berechnete Punktzahl.</p>	<p>Terminwertung</p> <p>Gewichtete Punktzahl</p>
3	<b>Technischer Wert (Gewichtung: 40%)</b>	
	<p>In die Bewertung fließen die mit „B“ gekennzeichneten Kriterien ein (das Nichterfüllen eines A-Kriteriums führt zum direkten Ausschluss). Werden die erwünschten Spezifikationen erreicht, werden die angegebenen Punkte vergeben, bei Abweichungen eine linear berechnete abweichende Punktzahl. Bei nicht genauer spezifizierten Angaben in der Leistungsbeschreibung werden die Angebote in Relation betrachtet, wobei das Angebot mit der optimalen Lösung volle Punktzahl erhält, die davon abweichenden eine linear berechnete und dementsprechend geringere Punktzahl.</p>	<p>Technische Wertung</p> <p>Gewichtete Punktzahl</p>

Ort, Datum

Unterschrift/Firmenstempel