

51.31 – 2026 - 17 Leistungsbeschreibung für eine 500 kN servohydraulische Universalprüfmaschine

Inhalt

1	Allgemeines	2
1.1	Gegenstand der Ausschreibung (Kurzfassung)	2
1.2	Leistungsort	2
1.4	Leistungszeitraum	3
1.5	Kontaktstellen	3
1.6	Allgemeine Angebots- und Auftragsbedingungen	3
1.7	Sprache	3
1.8	Preise	3
1.9	Zahlungsbedingungen	3
1.10	Gerichtsstand	4
2	Leistungsdetails / Anforderungen	5
2.1	Kurze Beschreibung der Leistung	5
2.2	Aufstellungsort	5
2.3	Leistungen im Einzelnen	6
2.4	Bewertungsschema	14

1 Allgemeines

1.1 Gegenstand der Ausschreibung (Kurzfassung)

Gegenstand der Ausschreibung ist die Lieferung, Installation, Inbetriebnahme sowie Schulung des Bedienpersonals für eine servohydraulische Universalprüfmaschine mit einer Kapazität von 500 kN für das Institut für Stahlbau der Leibniz Universität Hannover. Die Anlage umfasst Zug-Probenhalter für Flach- und Rundproben, Druckstempel, Integration in die bestehende Prüfinfrastruktur des Labors sowie die erforderliche Prüfsoftware und -hardware.

1.2 Leistungsort

Das Prüfsystem wird im Gebäude 3108 (Raum 030) der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie an der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover in Hannover untergebracht und soll dementsprechend anschlussbereit dorthin versendet werden. Eine umfangreiche, mindestens zweitägige Schulung von mindestens fünf Institutsmitarbeitern zur Nutzung des Systems ist durchzuführen.

Die postalische Adresse lautet:

Nienburger Straße 1-4
Gebäude 3108 (Raum 030)
30167 Hannover

Die Rechnungsadresse lautet:

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover
Zentraler Einkauf
Welfengarten 1, 30167 Hannover
USt-IdNr: DE 811 245 527

1.3 Leistungszeitraum

Das System ist einschließlich des gesamten Zubehörs (inkl. Inbetriebnahme, Schulung) bis 14 Monate nach Zuschlagstag zu liefern. Es werden Angebote mit einem garantierten Lieferdatum bis 14 Monate nach Zuschlagstag akzeptiert. Je näher das Lieferdatum des Angebots am Zuschlagstag liegt, desto positiver wirkt es sich auf dessen Beurteilung aus. Die folgende lineare Gewichtung der Punkte kann angenommen werden:

$$\text{Punktzahl} = 100 \cdot ((14 - T) / 14)$$

T = angebotene Lieferzeit in Monaten

Die so ermittelten Punkte werden gemäß der in den Vergabeunterlagen festgelegten Gewichtung von 20 % in die Gesamtbewertung einbezogen.

1.4 Kontaktstellen

Eine Kommunikation darf während des Ausschreibungsverfahrens nur elektronisch über die Vergabeplattform „www.dtv.de“ erfolgen.

1.5 Allgemeine Angebots- und Auftragsbedingungen

Es gelten die allgemeinen Einkaufsbedingungen der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover. Weiterhin ist das Formular „Erklärung Bezug zu Russland“ zu beachten und mit einzureichen.

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

Es gelten die allgemeinen Einkaufsbedingungen der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover.

Die Gesamtkosten des Angebots, einschließlich Lieferung, Montage, Inbetriebnahme sowie einer Bedienschulung für mindestens fünf Personen über mindestens 2 Tage (siehe Abschnitt 2.3), sind in diesem Angebotspreis enthalten. Ein niedrigerer Angebotspreis wirkt sich positiv auf die Bewertung des Angebots aus (siehe Bewertungsschema). Alle Preise sind in Euro (EUR) anzugeben. Die angebotenen Preise sind Pauschalpreise und schließen insbesondere Verpackung, Transport und Zolkkosten bis zum vorgesehenen Lieferort, die schlüsselfertige Installation und die Inbetriebnahme vor Ort, die Erstellung aller erforderlichen Unterlagen wie Genehmigungen und Prüfzeugnisse, das Ausrichten, Einstellen und die Erstbemusterung, die Bereitstellung von Betriebs-, Wartungs- und Ersatzteilhandbüchern sowie Gewährleistungs- und Garantieleistungen für mindestens ein Jahr (siehe Abschnitte 2.1 und 2.3) ein. Alle Preise sind Festpreise und bleiben vom Einreichungstag bis für mindestens zwei Monate nach Zuschlagstag verbindlich. Preisänderungen einschließlich, aber nicht beschränkt auf solche aufgrund von Rohstoffpreisschwankungen, werden nicht akzeptiert.

1.8 Zahlungsbedingungen

Sollten Anzahlungen gewünscht werden, so sind diese **nur gegen Vorlage einer unbefristet für den Auftraggeber kostenlosen Bankbürgschaft** möglich. Siehe allgemeine Einkaufsbedingungen der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover.

1.9 Gerichtsstand

Gerichtsstand ist Hannover.

2 Leistungsdetails / Anforderungen

2.1 Kurze Beschreibung der Leistung

Der Auftraggeber beabsichtigt, eine servohydraulische Universalprüfmaschine zu erwerben. Der Leistungsumfang umfasst:

- Planung, Fertigung und Lieferung gemäß Delivered Duty Paid (DDP, Incoterms 2020) einer servohydraulischen Universalprüfmaschine mit einer Prüfkapazität von ± 500 kN
- Hochpräziser Prüfzylinder und hoher Querlastfähigkeit
- Die Prüfraummaße sind wie folgt einzuhalten:
 - Lichter Mindestabstand zwischen den Säulen: 750 mm
 - Lichter Mindestabstand zwischen den montierten hydraulischen Spannzeugen: 1350 mm
 - Prüftischlänge bzw. -tiefe zwischen 1300 mm – 1600 mm
- Probenhalter mit austauschbaren Backeneinsätzen für Zugversuche an Flach- und Rundproben
- Software sowie Hardware zur Bedienung aller Funktionen des Prüfsystems.
- Installation, Kalibrierung, Inbetriebnahme und Funktionsabnahme.
- Schulung für Prüfsoftware und Prüfsystem von mind. 5 Mitarbeitern für mind. 2 Tage,
- Für die gesamte Anlage ist eine Gewährleistung von mindestens 12 Monaten zu gewährleisten. Darüber hinaus ist eine gesicherte Ersatzteilverfügbarkeit für einen Zeitraum von mindestens zehn Jahren ab Abnahme sicherzustellen.

Sicherheits- und Integrationsanforderungen: Die Systemarchitektur ist modular und erweiterbar auszulegen, sodass eine spätere Anpassung an erhöhte Sicherheits- und Integrationsanforderungen ohne grundlegende Änderungen der Anlagenstruktur möglich ist. Dabei sind die konstruktiven, elektrischen und steuerungstechnischen Voraussetzungen zu schaffen, um das System bei Bedarf zu einem CE-konformen, vollständig integrierten Hard- und Softwaresystem gemäß den jeweils gültigen Vorschriften erweitern zu können. Dies umfasst insbesondere die Auslegung auf mindestens Performance Level C nach DIN EN ISO 13849-1, die Implementierung eines garantierten Niedrigleistungsmodus für den Einrichtbetrieb (Kolbengeschwindigkeit ≤ 15 mm/s) sowie die Herstellung der unmittelbaren Einsatzbereitschaft nach Abschluss der Integration.

2.2 Aufstellungsort

Die Aufstellung erfolgt in Räumlichkeiten des Instituts für Stahlbau in der Forschungshalle 3108. Der Anbieter hat die Möglichkeit, den Aufstellungsort vorab zu besichtigen oder sich anderweitig über den Aufstellungsort zu erkundigen. Termine sind über das Vergabeportal zu vereinbaren.

2.3 Leistungen im Einzelnen

Bei der Ermittlung des wirtschaftlich günstigsten Angebots werden nachstehende Kriterien angewendet. Mit dem Buchstaben A werden Ausschlusskriterien gekennzeichnet. Die Nichterfüllung einer als Ausschlusskriterium gekennzeichneten Anforderung führt zum sofortigen 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 ist der rechten Spalte der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. In Summe ergeben die technischen Kriterien 70 Punkte, die mit der in Abschnitt 2.4 beschriebenen Gewichtung in die Gesamtpunktzahl des Angebots einfließen. Alle angebotenen technischen Eigenschaften und Leistungsmerkmale sind mit der Angebotsabgabe durch geeignete technische Datenblätter, Herstellerunterlagen oder Leistungsdiagramme nachzuweisen und gelten mit Angebotsabgabe als bestätigt.

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

Anforderungsliste für das Prüfsystem					
Lfd.Nr.	Bezeichnung	Anforderung	Spezifikation	Kriterium	Punktzahl
1	Hardware				
1.100	Lastrahmen				
1.101	Regelung	Digitales Regelsystem zur Kraft-, Weg- und Dehnungsregelung, mindestens zwei freie Universal-Messverstärkern (als Regelkanäle nutzbar), automatischer oder unterstützter Sensorerkennung sowie PC-Anbindung mit Überwachungsfunktion zur Unterbrechung des Versuchs bei Kommunikationsverlust. Die Regelungs- und Steuerungshardware muss mindestens vier simultan geschlossene hydraulische Regelkreise sowie den Betrieb von insgesamt mindestens vier hydraulischen Verbrauchern unterstützen. Die Umsetzung kann wahlweise durch Nutzung des vorhandenen Regelsystems oder durch Lieferung und Integration eines neuen Regelsystems erfolgen. In beiden Fällen sind sämtliche Anforderungen dieser	o ja o nein	A	-

		Ausschreibung vollständig zu erfüllen.			
1.102	Kapazität	Kraftaufnehmer geeignet für Dauerschwingversuche mit dynamischer Axialkraft von ± 500 kN	o ja o nein	A	-
1.103	Prüfzylinder	<ul style="list-style-type: none"> • Servohydraulischer Prüfzylinder • RoHS-konforme Beschichtung • Sehr hohe Verschleißfestigkeit • Der servohydraulische Prüfzylinder ist im Laststrang hydrostatisch geführt oder hydrostatisch abgestützt auszulegen. • Der Aktuator muss einen hydrostatisch abgestützten Betrieb bei Querlasten von mindestens 5 % der axialen Nennkraft gewährleisten. Dies ist für einen Querlasthebelarm von 1,0 m nachzuweisen. • Anschlussblock für Servoventil(e) zur Erreichung der geforderten dynamischen Leistung • Gleichgangzylinder • Hydraulische Dämpfer (Endkappenschutz) • Ventilkonzept zur Sicherstellung hoher Regelgüte bei dynamischen und quasi-statischen Versuchen (z. B. durch Kombination mehrerer Ventile oder ein entsprechend ausgelegtes Einzelventil). Das System muss die Durchführung dynamischer Prüfungen mit einer elastischen Lastamplitude von mindestens 250 kN \pm 10 kN, einer Hubamplitude von mindestens 2 mm \pm 0,2 mm und einer Frequenz von mindestens 6 Hz ermöglichen. Der Nachweis ist mit Angebotsabgabe durch ein geeignetes Leistungsdiagramm zu erbringen. 	o ja o nein	A	

		<ul style="list-style-type: none"> • Druck- und Rückölspeicher zur Leistungssteigerung und Dämpfung • Anschluss für erweiterbaren sicheren Einrichtbetrieb (≤ 15 mm/s) vorhanden • Leistungsdaten: ± 500 kN, Hub ≥ 100 mm (± 50 mm), integrierter Wegaufnehmer • Anschluss an Übergabepunkte der Druckölversorgung 280 bar • Keine Leckölpumpe erlaubt 			
1.104	Lastrahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfraumhöhe ≥ 1.350 mm (zwischen final montierten Spannzeugen) und Prüfraumbreite ≥ 750 mm Säulenabstand • Höhenverstellbare Traverse (hydraulisch) mit hydraulischer Klemmung • Integrierter Not-Aus am Lastrahmen • Handbedieneinheit am Rahmen zur Steuerung von Einricht-/Testbetrieb, Grob- und Feinpositionierung des Prüfzylinders sowie Betätigung hydraulischer Spannzeuge 	o ja o nein _____	A	
1.105	Prüftisch	Prüftischlänge zwischen 1300 mm – 1600 mm	o ja o nein	A	
1.106	Hydraulischer Abschaltblock	Hydraulischer Abschaltblock	o ja o nein	A	
		Mit mindestens zwei zusätzlichen hydraulischen Versorgungsausgängen für weitere Verbraucher.		B	_/10
1.200	Hydraulisches Spannzeug 500 kN				
1.201	Hydraulisches Spannzeug	Zug-, Druck- oder Wechsellastversuche für einaxiale Belastungen im Bereich der vollen Maschinenkapazität (500 kN). Alle erforderlichen Adapter zum Anschluss an die Prüfmaschine.	o ja o nein	A	
1.202	Einsätze für Flachproben	Probendicke: 10 bis 32 mm Probenbreite: mind. 100 mm	o ja o nein _____	A	
		0-10 mm: 5 Punkte 32-50 mm: 10 Punkte	o ja o nein _____	B	_/15

1.203	Einsätze für Rundproben	Probendurchmesser: 15 mm bis 20 mm.	o ja o nein _____	A	
		9-15 mm: 5 Punkte	o ja o nein _____	B	_/5
1.204	Temperaturbereich	Einsetzbar im Temperaturbereich von mindestens 5 - 60 °C	o ja o nein _____	A	
1.300	Messtechnik				
1.301	Anbindung 3D-Bildkorrelations-system	Anschlussmöglichkeit für ein externes optisches GOM-Messsystem (ARAMIS), welches direkt mit Regelungskanälen des Prüfsystems angebunden und getriggert werden kann	o ja o nein _____	A	
1.400	Integration von zwei bestehenden hydraulischen Verbrauchern				
1.401	Integration	Integration von 2 vorhandenen hydraulischen Verbrauchern in das gemeinsame Steuerungs- und Regelsystem	o ja o nein _____	A	
1.402	Umsetzung	<p>Umsetzung einschließlich erforderlicher Anpassungen der Steuerungs- und Regelungstechnik gemäß den Anforderungen an:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelsystem (Pos. 1.101) • Prüfsoftware (Pos. 2.100 und 2.200) <p>Die Leistung umfasst die Bereitstellung und Einbindung aller für die Funktionsfähigkeit der Erweiterung erforderlichen Hard- und Softwarekomponenten (Kabelsätze und Softwarelizenzen) einschließlich notwendiger Verbindungs- und Schnittstellenelemente. Die anzubindenden Komponenten sind betriebsbereit in das bestehende elektrische, hydraulische sowie steuerungs- und regelungstechnische System zu integrieren. Die Kalibrierung erfolgt gemäß Pos. 1.403.</p>	o ja o nein _____	A	

1.403	Kalibrierung	Kalibrierung je eines Kraft- und Wegaufnehmers pro Verbraucher (3.302)	o ja o nein _____	A	
2	Prüfsoftware und -hardware				
2.100	Prüfsoftware für statische und dynamische Versuche	<ul style="list-style-type: none"> •Im Lieferumfang müssen alle zum Zeitpunkt der Lieferung verfügbaren Softwarelizenzen zur vollständigen Nutzung aller maßgebenden Funktionen des Prüfsystems enthalten sein. •Flexible Prüfsoftware zur Definition komplexer Prüfabläufe inkl. Datenerfassung in speicherbaren und wiederverwendbaren Methoden •Blockprogrammierung mit Schleifen sowie vielseitige Lastfunktionen (Rampen, Haltezeiten, Sinus, Rechteck, Dreieck, Trapez, Datenfolgen) •Erweiterte Regelstrategien inkl. trimodaler Regelung und Nutzung externer Signale als Regelgröße •Flexible Datenerfassung und Auswertung (zyklen- oder signalbasiert) inkl. Spitzenwertanalyse •Mehrkanalige Visualisierung (Schreiber-, Trend-, X-Y- und Doppel-Y-Darstellungen) •Benutzer- und Rechtemanagement zur Einschränkung von Zugriff und Methodenänderung •Manuelle Anpassung der Regelparameter möglich •Probenschutz im Einrichtbetrieb durch geschlossenen Regelkreis mit automatischem Ausweichen bei kritischer Kraft (kein reines Abschalten) •Schnittstelle zu einer etablierten Open-Source-Programmiersprache zur Entwicklung komplexer Berechnungen und der 	o ja o nein	A	-

		Kommunikation mit externen Routinen			
2.200	Lizenzlaufzeit	<ul style="list-style-type: none"> • Softwarelizenzen zur vollständigen Nutzung aller maßgebenden Funktionen des Prüfsystems 2 Jahre: 0 Punkte 5 Jahre: 5 Punkte • Dauerlizenz: 10 Punkte 	o ja o nein ____Jahre	B	_/10
2.300	Hybrid Simulation	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfsoftware mit Upgrade-Möglichkeit zur Durchführung hybrider Simulationen • Die Prüfsoftware muss modular erweiterbar sein und eine spätere Erweiterung für hybride Simulationen, z. B. zur Kopplung von numerischen Strukturmodellen mit experimentellen Prüfständen, ermöglichen. 	o ja o nein	B	_/10
2.400	Automatische Einstellung der PID-Regelparameter	<ul style="list-style-type: none"> • 0 Punkte (Grundforderung): manuelle Einstellung der Regelparameter • 5 Punkte: Software-Routine zur automatischen Einstellung der Regelparameter einzeln für jeden Regelkanal • 10 Punkte: Software-Routine zur automatischen Einstellung der Regelparameter für alle Regelkanäle gleichzeitig 	o ja o nein	B	_/10
3	Umsetzung				
3.100	Verpackung und Transport	Verpackung für einen sicheren Transport des gesamten Lieferumfangs sowie Lieferung der vollständig vormontierten und betriebsbereit vorinstallierten Prüfanlage bis in die Versuchshalle (DDP). Die Anlieferung muss so erfolgen, dass die Prüfanlage per LKW bis in die Halle transportiert und dort von oben mittels institutsseitigem Hallenkran entladen werden kann. Die weitere innerbetriebliche Aufstellung und Positionierung mit Kran ab Entladepunkt erfolgt institutsseitig.	o ja o nein	A	-
3.200	Inbetriebnahme	Installation, Inbetriebnahme und Schulung für Prüfsoftware und Prüfsystem von mind. 5 Mitarbeitern für mind. 2 Tage	o ja o nein	A	-
4.1	Wartung und Sicherheit				

4.100	Sicherheit	Die Einzelteile des Systems entsprechen dem aktuellen Stand der Technik.	o ja o nein	A	-
4.200	Kalibrierung	Kalibrierung der Materialprüfmaschine und aller angeschlossenen Sensoren im Rahmen der Inbetriebnahme (vor Ort) in den jeweils angegebenen Kalibrierklassen, Hersteller-Kalibrierschein	o ja o nein	A	
4.300	Garantie	Im Angebotspreis enthaltene Garantie 12 Monate: 0 Punkte 18 Monate: 5 Punkte 24 Monate: 10 Punkte	o ja o nein ____Monate	B	_/10

5	Sonstiges				
5.100	Referenzen	Nennen von mindestens drei vergleichbaren Referenzanlagen (Oder detaillierte Begründung bei weniger als drei Referenzanlagen)	<div>1. _____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> <div>2. _____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> <div>3. _____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> <div>_____</div>	A	
Gesamtpreis	Netto				
	zzgl. USt.				
	Zwischensumme				
	abzgl. Skonto _____ %				
	Angebotssumme				
	Punktesumme				

2.4 Bewertungsschema

Bei der Ermittlung des wirtschaftlich günstigsten Angebots werden durch den Auftraggeber nachstehende Kriterien angewendet. Bei allen Berechnungen wird auf eine Nachkommastelle gerundet.

1	Preis (Gewichtung: 10 %)	Kriterien
	<p>Der Gesamtpreis des Angebots wird als Bewertungskriterium berücksichtigt und umfasst alle Kosten für Lieferung, Transport, Installation, Ausstattung sowie Support- und Gewährleistungsleistungen zur vollständigen Erfüllung aller im Leistungsverzeichnis beschriebenen Anforderungen. Laufende Kosten, beispielsweise aus Dienstleistungen für Support oder Gewährleistung, sind nicht zulässig bzw. müssen im Zusammenhang mit dem Lieferauftrag bereits im Angebot vollständig berücksichtigt und enthalten sein.</p> <p>Das preisgünstigste Angebot erhält die volle Punktzahl. Ein Angebot, dessen Gesamtpreis das Doppelte des niedrigsten Angebotspreises beträgt oder überschreitet, erhält keine Punkte. Angebote, deren Preis zwischen dem niedrigsten Angebotspreis und dem Doppelten dieses Preises liegt, erhalten eine linear berechnete Punktzahl.</p> <p>Der Gesamtpreis des Angebots darf eine Bruttopreisobergrenze von 570.000 € nicht überschreiten und hat sämtliche anfallenden Kosten, insbesondere Transport-, Zoll- und sonstige Nebenkosten, vollständig zu umfassen. Angebote oberhalb dieser Preisobergrenze werden vom Vergabeverfahren ausgeschlossen.</p>	<hr/> Preiswertung <hr/> <hr/> Gewichtete Punktzahl <hr/>
2	Liefertermin (Gewichtung: 20 %)	
	Als maßgeblich und verbindlich wird der zugesicherte Liefertermin an den Hauptlieferort ab möglicher Auftragserteilung gesehen. Berücksichtigt werden nur Angebote, deren Liefertermin am oder bis 14 Monate nach Zuschlagsdatum liegt.	<hr/> Terminwertung <hr/> <hr/> Gewichtete Punktzahl <hr/>
3	Technischer Wert (Gewichtung: 70 %)	
	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 genau 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.	<hr/> Technische Wertung <hr/> <hr/> Gewichtete Punktzahl <hr/>

Ort, Datum

Unterschrift/Firmenstempel