

Leistungsbeschreibung

**Beschaffung eines universellen
nanomechanischen Prüfsystems**

Vergabe Nr.: OV-207-26

Auftraggeberin:
Technische Universität Berlin, Die Präsidentin
Straße des 17. Juni 135
10623 Berlin

Inhaltsverzeichnis

1	Bezeichnung der Leistung	3
2	Leistungsverzeichnis / Mindestkriterien	3
2.1	Bestandteile	3
2.2	Leistungsparameter	3
2.3	Spezielles Werkzeug	5
3	Einheiten und Abkürzungen.....	5
4	Leistungsort.....	5
4.1	Transport und Aufbau.....	5
4.2	Übergabe und Inbetriebnahme	6
5	Weitere Grundlegende zu erbringende Leistungen	6
5.1	Technische Einweisung in das Messsystem und Schulung	6
5.2	Kundendienst	6
5.3	Dokumentation	6
6	Einzureichende Unterlagen.....	7
7	Termine / Ausführungszeiten	7
8	Zuschlagskriterium	8
8.1	Kriterium Preis	8
8.2	Kriterium Technische Leistungsfähigkeit über die Mindestkriterien hinaus.....	9
8.3	Kriterium Lieferzeit	10

1 BEZEICHNUNG DER LEISTUNG

Die Technische Universität Berlin (TU Berlin) beabsichtigt ein universelles nanomechanisches Prüfsystem (Nanoindentationssystem) als Teil einer multifunktionalen mechanischen Prüfung von Baustoffen und Bauteilen zu beschaffen.

Die Ausschreibung umfasst die **Anlieferung, Inbetriebnahme und Probelauf** eines Nanoindenters. Zusätzlich sind eine **Einweisung und Schulungen** der einzelnen Komponenten erforderlich. Eine **Dokumentation (Handbuch, Datenblätter etc.)** ist obligatorisch.

Es ist ausschließlich ein Neugerät zu liefern. Wiederaufbereitete Produkte, Rückläufer etc. oder Grauimporte sind ausgeschlossen.

2 LEISTUNGSVERZEICHNIS / MINDESKRITERIEN

Im Folgenden werden die geforderten technischen Bestandteile und Parameter des zu beschaffenden Messsystems angegeben. Alle Bestandteile und Parameter der Leistungsbeschreibung sind von der/dem Auftragnehmer*in (-weiterhin auch als *der AN* bezeichnet) zu erfüllen und verpflichtend, damit der vorgesehene Einsatzzweck erfüllt werden kann. Sind die vorgegebenen Bestandteile und Parameter aus dem Angebot nicht eindeutig ersichtlich bzw. werden diese nicht erfüllt oder unterschritten, wird das Angebot von der Vergabe ausgeschlossen.

2.1 BESTANDTEILE

Das zu beschaffende Messsystem muss mindestens aus den folgenden Bestandteilen bestehen:

- Das Nanoindentationssystem: Stand-Alone-System, unabhängig von externen Geräten
- Einhausung zur thermischen, mechanischen und akustischen Isolierung gegen Umgebungseinflüsse
- Vibrationsdämpfung zum sachgerechten Betrieb am Aufstellort
- Messkopf mit wechselbaren Messspitzen (Berkovic, Cube corner) oder Messköpfe mit den entsprechenden Spitzen wenn nicht Wechselbar
- X-Y-Z-Tisch zur Probenpositionierung incl. optischer Mikroskopielösung für die Probenpositionierung im µm-Bereich
- Probenhalterung auch für Baustoffproben
- Rechner und Software zur Bearbeitung abgeschlossener Messungen unabhängig vom Messsystem.

2.2 LEISTUNGSPARAMETER

Die zu beschaffende Messsystem muss **mindestens** die folgenden Anforderungen erfüllen:

Parameter	Beschreibung
Messkopf	• Maximalkraft mind. 10 mN • Gängige Prüfkörpergeometrien (z.B. Berkovic, Cube Corner, konisch, Flat, Punch) • Einfacher Wechsel der Messspitzen (Die Messspitzen müssen vom Anwender selbst, ggf. unter zu Hilfenahme von vom Hersteller zur Verfügung gestelltem Werkzeug, wechselbar sein.) • High-Speed-Mapping (>3 Messungen pro Sekunde) für Härte und E-Modul
Steuerung	• Abtastfrequenz des ADC > 75 kHz • Datenerfassungsrate: > 12.000 Punkte/s • Kraft- und Wegregelung der Messungen • Automatisierte und konfigurierbare Messabläufe
Probentisch	• Mot. x-y-Tisch mind. 50 mm x 100 mm Verfahrweg • Schrittauflösung: 10 nm oder kleiner • Verfahrgeschwindigkeit: 3 mm/s oder höher • Mot. Z-Tisch mind. 50 mm Verfahrweg • Schrittauflösung 5 nm oder kleiner • Verfahrgeschwindigkeit: 1,5 mm/s oder höher • Optik (mind. 10x-Objektiv) mit Kamera zur Probenpositionierung • Probengewicht > 3kg
In-situ SPM-Bildgebung	• Aufnahme der Probentopographie vor und nach der Messung • Scanvolumen: mind. 50 µm x 50 µm x 4 µm • Zerstörungsfreie Bildgebung
Mapping	• Härte und E-Modul • Mapping-Fläche min. 60 µm x 60 µm • Point-and-click-Verfahren um spezifische Punkte detailliert zu messen
Rechner und Steuersoftware	• Ein Rechner mit ausreichender Leistung für die Analyse der vorgesehenen Messung bei maximalen Messketten und die dazu gehöriger maximaler Messfrequenz. • Software zur Steuerung und Konfiguration der Messung mit dem Gerät. • Software zur Datenauswertung und Darstellung
Sonstiges	• Modulares Design für zukünftige Upgrades • Gewährleistung mind. 12 Mo.

2.3 SPEZIELLES WERKZEUG

Sofern notwendig, stellt und überlässt der AN **spezielles Werkzeug und Schutzmaterialien** zusammen mit der Anlieferung des Messsystems an den AG, damit dieser einfache Wartungen und Reparaturen an dem Gerät sowie Konfiguration der Messkette durchführen kann.

3 EINHEITEN UND ABKÜRZUNGEN

mm	-	Millimeter (Länge)
µm	-	Mikrometer (Länge)
nm	-	Nanometer (Länge)
pm	-	Pikometer (Länge)
mN	-	Millinewton (Kraft)
nN	-	Nanonewton (Kraft)
Hz	-	Hertz (Frequenz; 1/s)
mm/s	-	Millimeter pro Sekunde (Geschwindigkeit)
kg	-	Kilogramm (Masse)

4 LEISTUNGSSORT

Technische Universität Berlin, Gustav-Meyer-Allee 25, 13355 Berlin

4.1 TRANSPORT UND AUFBAU

Das Messsystem ist vom AN raumgenau an den Leistungsort zu transportieren und im Anschluss daran aufzubauen.

Der Transport kann durch den Dienstboteneingang direkt vor das Gebäude erfolgen (5-10 Meter bis zum Eingang). Der genaue Raum und der Einlass durch den Dienstboteneingang werden nach Zuschlagserteilung zwischen AN und zuständigen Mitarbeitern*innen der TU Berlin (weiterhin auch als *der AG* bezeichnet) verabredet.

Der Transport in den Aufstellungsraum, inklusive der Übernahme aller mit dem Transport anfallenden Kosten, sowie die Risiken der Anlieferung und des Aufbaus trägt der AN. Schwerlastaufzüge stehen vor Ort zur Verfügung und sind in Absprache mit dem AN nutzbar.

Der elektrische Anschluss, gebäudeseitig, wird von der TU Berlin zur Verfügung gestellt. Die Aufstellung und der Anschluss an die Stromversorgung erfolgen durch den AN in Absprache mit dem AG.

4.2 ÜBERGABE UND INBETRIEBNAHME

Das Messsystem ist am Leistungsort vom AN in Betrieb zu nehmen. Es ist zu **installieren** und in **betriebsbereitem Zustand** zu übergeben. Die Abnahme erfolgt durch den AG. Abnahmekriterien sind die vollständige Erfüllung der Leistungsbeschreibung und ein **Probelauf**.

5 WEITERE GRUNDLEGENDE ZU ERBRINGENDE LEISTUNGEN

Die folgenden Bedingungen sind vom AN zu erfüllen und verpflichtend. Sind die vorgegebenen Bedingungen aus dem Angebot nicht eindeutig ersichtlich bzw. können diese Bedingungen nicht erfüllt werden, wird das Angebot von der Vergabe ausgeschlossen.

5.1 TECHNISCHE EINWEISUNG IN DAS MESSSYSTEM UND SCHULUNG

Nach der vollständig beendeten Aufstellung und betriebsbereiten Übergabe des Messsystems weist der AN den AG in die Bedienung des Geräts, sowie in die einzelnen Komponenten des Systems (ggf. inklusive Besonderheiten) und den Arbeitsschutz ein. Für die **Einweisung bzw. Schulung** sind **drei Tage vor Ort** einzuplanen. Die Einweisung ist in deutscher und englischer Sprache zu erbringen.

Der AN verpflichtet sich, die **Einweisung bzw. Schulung nach Terminabsprache** mit dem AG direkt im Anschluss - **spätestens jedoch innerhalb von zwei Wochen** - nach der vollständigen Aufstellung und betriebsbereiten Übergabe durchzuführen.

Die Ansprechpartner des AG werden dafür nach Zuschlagserteilung bekannt gegeben.

5.2 KUNDENDIENST

Es muss ein deutschsprachiger **technischer Kundendienst** für die Annahme und Unterstützung zur Behebung von Störmeldungen sowie zur Klärung von Bedienerfragen werktags telefonisch von 9.00 bis 15.00 Uhr sowie via E-Mail (Reaktionszeit max. 24h) erreichbar sein.

5.3 DOKUMENTATION

Die Dokumentation muss in digitaler Form in deutscher oder englischer Sprache übergeben werden. Die Dokumentation beinhaltet nachfolgende Herausgabe zur Nutzung der Prüfmaschine:

- Bedienungssoftware des Messsystems (idealerweise Windows basiert, automatische Updates)
- Bedienungsanleitung / Handbuch des Messsystems in elektronischer Form (pdf)
- Technische Datenblätter des Messsystems in elektronischer Form (pdf)

6 EINZUREICHENDE UNTERLAGEN

Neben denen vom Unternehmen einzureichenden Formularen (siehe Vergabeunterlagen: OV-207-26 Angebotsschreiben, OV-207-26, Preisblatt, OV-207-26 Vom Unternehmen einzureichende Erklärungen) sind folgende Punkte im Angebot schriftlich darzustellen. Werden die folgenden Punkte nicht schriftlich dargestellt, so wird das Angebot ausgeschlossen.

- **Detaillierte Übersicht (Eignungskriterium):** Das Angebot muss Spezifikationsdokumente (technische Beschreibung, Skizzen, Datenblätter o.ä.) enthalten, aus der die Einhaltung der geforderten Bestandteile und Leistungsparameter hervorgehen.
- **Eigenerklärung Gewährleistung (Eignungskriterium/Zuschlagskriterium):** Der/Die Bieter*in bestätigt in Form einer Eigenerklärung eine **Gewährleistung gem. Punkt 2.2** der Leistungsbeschreibung von insgesamt mind. 12 Monaten für das neue Gerät und alle Komponenten. Darüber hinaus gibt er mögliche **Garantieverlängerungen an (siehe 8.2 Zuschlagskriterium)**. Bei fehlender oder nicht eindeutig im Angebot angegebener Garantieverlängerung werden NULL Punkte in der Wertung 8.2 vorgesehen.
- **Eigenerklärungen Leistungen (Eignungskriterium):** Der/Die Bieter*in bestätigt in Form einer Eigenerklärung die Einhaltung der unter Punkt 5 genannten Bedingungen siehe 5.1 Technischen Einweisung in das Messsystem und Schulung, 5.2 Kundendienst sowie 5.3 Dokumentation dieser Leistungsbeschreibung.
- **ILO_PB_Hardware_2 (Eignungskriterium):** Die*Der Bieter*in legt ihrem/seinem Angebot die ausgefüllte Anlage OV-207-26 ILO_PB_Hardware_2 für Rechner gem. 2.2 der Leistungsbeschreibung bei.
- **Referenzen (Eignungskriterium):** Die*Der Bieter*in hat geeignete Referenzen (anonymisiert) nachzuweisen, aus denen hervorgeht, dass die Analyse von Baustoffen (z.B. Beton/Zement) mit dem angebotenen Gerät möglich ist.

7 TERMINE / AUSFÜHRUNGSZEITEN

Ausführungsbeginn: Die Ausführung kann ab dem Tag der Auftragsvergabe erfolgen.

Ausführungsende: Die Lieferung muss spätestens bis **20 Wochen** nach Zuschlagserteilung erfolgt sowie das Gerät aufgestellt und abgenommen sein.

Die vereinbarten Lieferfristen sind verbindlich. Liefer- und Leistungsverzögerungen sind der TU Berlin unverzüglich anzuzeigen. Dies gilt dann, wenn es auf Grund von erheblichen und unvorhersehbaren Umständen politischen und/oder wirtschaftlichen Ausmaßes, zu Lieferengpässen bzw. Störungen in den Lieferketten kommt, die nicht im Verantwortungsbereich des AN liegen. Mit der zeitnahen Unterrichtung der TU Berlin hierüber, sind die zu diesem Zeitpunkt voraussichtlichen Lieferzeiten mitzuteilen.

8 ZUSCHLAGSKRITERIUM

Unter Berücksichtigung aller Umstände wird der Zuschlag auf das wirtschaftlichste Angebot erteilt. Die Bewertung erfolgt auf Grundlage des eingereichten Angebots. Daher liegt es im Interesse des Bieters, alle angeforderten Informationen so detailliert und korrekt wie möglich zur Verfügung zu stellen. Die Stellungnahme zu allen Kriterien ist durch geeignete technische Dokumente oder Nachweise schriftlich zu erbringen.

Zuschlagskriterium ist zu 60,00 % der Gesamtangebotspreis in € netto, zum 30,00 % die technische Leistungsfähigkeit über die Mindestkriterien hinaus und zu 10,00 % die Lieferzeit.

Die sich aus dem jeweiligen Kriterium ergebenden Punkte werden addiert. Der Bieter mit der Höchstpunktzahl erhält den Zuschlag. Alle Zahlenwerte werden auf zwei Nachkommastellen gerundet.

Kriterium	Gewichtung	Punkte
Gesamtangebotspreis in € netto	60,00%	60,00
Technische Leistungsfähigkeit über die Mindestkriterien hinaus (siehe 8.2)	30,00%	30,00
Lieferzeit (siehe 8.3)	10,00%	10,00
Gesamt	100,00%	100,00 Punkte

8.1 KRITERIUM PREIS

Das Angebot mit dem niedrigsten Gesamtpreis (inkl. MwSt.) erhält die Höchstpunktezahl von 60 Punkten. Ist der Gesamtpreis eines Angebotes z.B. um 100 % höher im Vergleich zum Angebot mit dem niedrigsten Gesamtpreis, dann erhält dieses Angebot 0 Punkte. Null Punkte stellen die Untergrenze dar, d.h. es werden keine Negativpunkte vergeben. Die Punkte dazwischen werden nach der folgenden Gleichung interpolär berechnet:

Formel:

$$Punkte_{preis} = \left(2 - \frac{Preis}{Preis_{min}} \right) * 60$$

Beispielrechnung zur Punktevergabe:

Angebot 1:	Preis von 350.000 EUR	= 36,00 Punkte
Angebot 2:	Preis von 280.000 EUR	= 52,80 Punkte
Angebot 3:	Preis von 250.000 EUR	= 60,00 Punkte

Punkte für Angebot 1:

$$Punkte_{preis} = \left(2 - \frac{350.000}{250.000} \right) * 60 = 36,00$$

8.2 KRITERIUM TECHNISCHE LEISTUNGSFÄHIGKEIT ÜBER DIE MINDESTKRITERIEN HINAUS

Für Angebote, die die unter 2.2 LEISTUNGSPARAMETER aufgeführten Mindestkriterien erfüllen und darüber hinausgehen, werden die nachfolgend genannten Punkte vergeben.

Parameter	Beschreibung	Bewertungs-Punkte (30)
Messkopf	- Eindringtiefe mind. 5 µm - Wegrauschen < 0,2 nm - Wegauflösung < 6 pm - Einfacher Messspitzenwechsel (innerhalb von 30 min incl. Neukalibration)	2 1 1 4
Probentisch	- Flexibel einsetzbarer Probenhalter a) magnetisch b) Unterdruck (Vakuum) c) Mechanisch (Verschraubung)	1 1 1
In-situ SPM-Bildgebung	Tip-Scanning-Architektur	5
Mapping	Elastisches und Viskoelastisches Verhalten (Speicher- und Verlustmodul)	5
Messspitzen (Indenter)	- Berkovic - Cube Corner (90°) - Flat Ended (für weiche Proben)	1 1 1
Verlängerung der Gewährleistung	Verlängerung der Gewährleistung um weitere 12 Monate (Mindestforderung 1 Jahr) für das neue Gerät und alle Komponenten. Hier dann insgesamt mind. 2 Jahre oder mehr	2
Potentielle Upgrade-Möglichkeiten	- Nano-Scratch - Erweiterte Kraftbereiche - Temperaturregelung (Heiztisch) - Feuchterege lung	1 1 1 1

Jedes Angebot, das die angegebenen zusätzlichen Aspekte erfüllt, erhält die angegebenen Punkte. Im Angebot sind die zusätzlich erfüllbaren Spezifikationen/Funktionen eindeutig anzugeben.

Wird die entsprechende Spezifikation im Angebot nicht nachprüfbar belegt und nicht oder nicht vollständig mit dem Angebot dargestellt erhält das Angebot beim Kriterium 8.2 NULL Punkte (FEHLENDE ODER UNVOLLSTÄNDIGE ANGABEN ZU ZUSCHLAGSKRITERIEN DÜRFEN NICHT NACHGEFORDERT WERDEN!!!).

8.3 KRITERIUM LIEFERZEIT

Für kürzere Ausführungszeiten als unter 7 TERMINE / AUSFÜHRUNGSZEITEN angegeben, wird 1 Punkt je eingesparter Woche vergeben, maximal **10 Punkte**.