

Leistungsverzeichnis

Optisches Mikrokoordinatenmessgerät für die Bewertung von Makro-und Mikrobauteilen

Im Rahmen des ego.-Inkubator Additiv+, welcher Innovative Existenzgründungen zur prozesssicheren, schnellen und kosteneffizienten Herstellung von funktionellen Prototypen unterstützt, ist ein optisches Mikrokoordinatenmessgerät zu beschaffen. Mit Hilfe des optischen Mikrokoordinatenmessgeräts sollen Nutzende in der Lage sein, die spätere Funktionalität der entwickelten Produkte und die hohen Anforderungen heutiger Qualitätsstandards zu gewährleisten. Hierzu ist es erforderlich, Maß-, Lage-, Form- und Rauheitstoleranzen zu messen. Das Messgerät muss in der Lage sein, die Topographie auf flachen und komplex geformten 3D-Objekten mit einer vertikalen Auflösung besser als $0,05\ \mu\text{m}$ und lateral besser als $1\ \mu\text{m}$ zu erfassen. Darüber hinaus soll das optische Mikrokoordinatenmessgerät die Produktentwicklung sowie die Herstellung von Prototypen weiter verkürzen und Designoptimierungen erleichtern. Hierzu ist von den Nutzenden die vollständige Qualitätsüberprüfung selbstständig durchzuführen, was ein intuitives und bedienungsfreundliches optisches Mikrokoordinatenmessgerät voraussetzt. Des Weiteren muss der Nutzer in der Lage sein, durch das optische Mikrokoordinatenmessgerät 3D-Datensätze der Prototypen zu erstellen, welche zur Designoptimierung verwendet werden können.

Ausfüllhinweise: Sie müssen alle farblich unterlegten, unterstrichenen Felder ausfüllen. Optional können Sie Angaben in Feldern machen, die nur unterstrichen, aber nicht farblich unterlegt sind. Tragen Sie in der Spalte "Mengen- und Preisangaben" alle notwendigen, geforderten Angaben ein (Preise und Kosten jeweils ohne gesetzliche USt.). Ist eine Preiseinheit ungleich 1 vorgegeben (z.B. 1.000), so geben Sie bitte den Preis netto pro Einheit bezogen auf die Preiseinheit an (z.B. 10,00 EUR pro 1.000 Mengeneinheiten). Beziehen Sie in Rahmenvertragspositionen Ihren angebotenen Preis auf die angegebene geschätzte Menge. Geben Sie in der Spalte "Gesamtbetrag netto (EUR)" für jede Position den Betrag an, der für die Position aus den Einzelangaben zu kalkulieren ist. Beispiel für eine Position mit angegebener Menge und gefordertem Preis: Die Menge ist mit dem Preis netto pro Einheit in Euro zu multiplizieren.

Nr.	Bezeichnung	Mengen- und Preisangaben	Gesamtbetrag netto (EUR)
Gruppe 1	<p>Mikrokoordinatenmessgerät</p> <p>Das optische Mikrokoordinatenmessgerät soll folgende Funktionalitäten beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berührungslose Datenerfassung (eine Lichtquelle wird als Sensor genutzt) • Messung von Maß, Lage, Form und Rauheit (Fachbegriffe aus der Messtechnik) in einem Gerät • Vertikale Messauflösung im Bereich von 2 µm bis 10 nm, in mindestens 6 automatisch einstellbaren Stufen. Die laterale Auflösung soll bei maximaler vertikaler Messauflösung besser als 1 µm sein. • Die Messunsicherheit muss in jeder Achsrichtung gleich oder besser als 1 µm bei 10 mm Messlänge sein. • Polarisationsfilter zur besseren Vermessung glänzender Objekte wie z.B. hochglanzpolierte Bauteile • Vollständige 360° Formmessung • Erfassung von 3D-Datensätzen, Erkennung und Darstellung von Echtfarbinformationen. • Hochauflösende optische Koordinatenmessung über das gesamte Messvolumen • Messgeschwindigkeit: mindestens 1,7 Millionen Datenpunkte pro Sekunde für flache Objekte ebene Bauteile wie Leiterplatten • Geeignet für matte bis hochpolierte Bauteiloberflächen • Messung von kleinsten Oberflächendetails wie z.B. Bohrungsdurchmesser (Innendurchmesser: 50-100 µm, Außendurchmesser: bis 10 µm) inklusive präziser Bestimmung der Lage der Einzelmessungen zueinander • Optische Messung mit Fokus-Variation • Intuitive Bedienbarkeit und kurze Einarbeitungszeit für die Nutzenden • CAD/CAM Anbindung • Verschleißfreies und robustes Messgerät (regelmäßige Nutzung erwartet) • Aufnahme der Prototypen über Spannsysteme, sowie über Nullpunktspannsystem <p>Im Folgenden werden die notwendigen Positionen des optischen Mikrokoordinatenmessgeräts und notwendige Ausstattung mit Zusatzkomponenten beschrieben:</p>		

Nr.	Bezeichnung	Mengen- und Preisangaben	Gesamtbetrag netto (EUR)
1.1	<p>Mikrokoordinatenmessgerät</p> <p>Kalibriertes, optisches 3D Mikrokoordinatenmessgerät basierend auf Fokus-Variation mit vertikaler Fokusantastung zur Messung von Maß, Lage, Form und Rauheit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maximale Abmaße (B/T/H) 3D Mikrokoordinatenmessgerät: 960 x 1110 x 2290 mm • Maximales Gewicht 3D Mikrokoordinatenmessgerät: 1.300 kg (maximale Deckungstraglast) • Maximales Messvolumen (X x Y x Z): 310 x 310 x 310 mm³ • Anzahl der Messpunkte für Einzelmessung im Bereich von X: 1720, Y:1720, mindestens 2,95 Mio. Messpunkte • Anzahl der Messpunkte für Mehrfachmessung: bis zu 500 Mio. • Verfahrensgeschwindigkeit der Achsen bis zu 100 mm/s • Beleuchtungseinheit: leistungsstarkes LED Farbkoaxiallicht, elektronisch regulierbar • Messobjektiv mit maximal 0,76 µm Messpunktabstand und einem Arbeitsabstand von 17 mm. • Automatisches, pneumatisches Objektivwechselsystem für mindestens 4 Objektive • Systemüberwachung mit mindestens 9 Temperatursensoren (Genauigkeit ± 0,1 K), Vibrationssensoren, interne Strom- und Spannungsüberwachung, inkl. abrufbarer Langzeit-Protokollierung der Temperaturverläufe • Maximale Abmaße Messobjekt (B/H): 680 x 375 mm • Maximal messbare Fläche zwischen 10.000 mm² und 985 mm² • Arbeitsabstand zwischen 4,5 und 23,5 mm • Maximales Gewicht Messobjekt: 30 kg • Minimale messbare Profilrauigkeit (Ra=Mittenrauwert): 0,03 µm • Minimale messbare Oberflächenrauigkeit (Sa=arithmetischer Flächenrauheitswert): 0,02 µm • Minimaler messbarer Radius: zwischen 1 und 20 µm • Maximal messbarer Neigungswinkel: > 90 Grad • Minimale Genauigkeit für 	<p>Menge: 1 Stück</p> <p>Preiseinheit: 1 Stück</p> <p>Nettopreis in Euro </p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	

Nr.	Bezeichnung	Mengen- und Preisangaben	Gesamtbetrag netto (EUR)
	<p>Einzelmessungen: $E = (0,15 + L/50) \mu\text{m}$ (L in mm)</p> <p>Rechner Hardware Mindestausstattung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 64 bit High-Speed Controller • 2 x 27-Zoll Monitor • Maus und Tastatur <p>Software zur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3D-Datenerfassung • Grafische Benutzeroberfläche und Messdatenbank • Kollisionserkennung • Berichterstattung • Messung von Standardgrößen (Profilformmessung, Profilrauheitsmessung, Flächentexturmessung, Volumenmessung, 2D Bildmessung) • Messung von Form- & Lagetoleranzen • Messplanung an digitalem Abbild des Produktes (Digitaler Zwilling) und CAD-Daten • mindestens 1 Jahr kostenfreier Softwaresupport und Softwareupdates 		
1.2	<p>Messmodul zur automatischen Auswertung von realen 3D Datensätzen</p> <p>Das Messmodul zur automatischen Auswertung von realen 3D Datensätzen muss aus folgenden Funktionen bestehend:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differenzmessung von zwei 3D Datensätzen sowie Soll-Ist-Vergleich von Messdaten und CAD-Modell (Importformate: STL, IGES, STP) • Einpassen von Geometrieelementen wie z.B. Kugel, Zylinder oder Kegel • Messmodul von Ebenenschnitten und Rundheiten • Export von Messergebnissen (CSV, 2D, 3D, QDAS) 	<p>Menge: 1 Stück</p> <p>Preiseinheit: 1 Stück</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>
1.3	<p>3D Inspektionssoftware</p> <p>3D Inspektionssoftware zur Auswertung von Oberflächengeometrien und Automatisierung von Messabläufen inklusive der Auswertung von Form-Lage-Toleranzen.</p>	<p>Menge: 1 Stück</p> <p>Preiseinheit: 1 Stück</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>

Nr.	Bezeichnung	Mengen- und Preisangaben	Gesamtbetrag netto (EUR)
1.4	<p>Probenhalter mit motorisierter, hochpräziser Dreh- und Kippachse (siehe Pos. 1)</p> <p>Die Messsystemerweiterung Probenhalter mit motorisierter, hochpräziser Dreh- und Kippachse soll eine vollständige 360° Form- und Rauheitsmessung der gesamten Probe vollautomatisch durchführen. Zum schnellen und einfachen Einspannen der Probe muss ein Nullpunktspannsystem integriert sein. Der Probenhalter mit motorisierter, hochpräziser Dreh- und Kippachse muss die folgenden Bestandteile beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • hochpräzise Rotations- und Schwenkachse • Probentisch • Kalibrierwerkzeug • Nullpunktspannsystem <p>Das Nullpunktspannsystem muss Messproben mit einem Durchmesser bis zu 100 mm aufnehmen können und aus korrosionsbeständigem, gehärtetem Stahl gefertigt sein.; Spannfehler: # 0,002 mm; Spannkraft: min. 4000 N</p>	<p>Menge: 1 Stück</p> <p>Preiseinheit: 1 Stück</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>
1.5	<p>Softwarepaket zur Kantenmessung</p> <p>Softwarepaket muss der rückführbaren Kantenmessung von unterschiedlichen Werkzeuggrößen und -typen dienen. Das Softwarepaket muss folgende Messfunktionen beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kantenradius und -form • Kantenbruch • Kantenkontur durch Ellipsenfit • Formabweichungen • Schartigkeit und Kantenqualität (vollautomatische Messung von Kantenausbrüchen - Tiefe, Länge und Volumen für die Verifikation der Kantenqualität - und Rauheitsmessung entlang der Schneidkante) • automatisierte Messungen von Kantenwinkeln an rotationssymmetrischen Werkzeugen in Bezug zu der Mittelachse, in Verbindung mit dem Probenhalter mit motorisierter, hochpräziser Dreh- und Kippachse 	<p>Menge: 1 Stück</p> <p>Preiseinheit: 1 Stück</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>

Nr.	Bezeichnung	Mengen- und Preisangaben	Gesamtbetrag netto (EUR)
1.6	<p>Dreibackenfutter für Nullpunktspannsystem</p> <p>Das Dreibackenfutter, muss mit dem Nullpunktspannsystem des Probenhalters mit motorisierter, hochpräziser Dreh- und Kippachse kompatibel sein. Das Dreibackenfutter muss rotationssymmetrische Proben einspannen, die nicht direkt in den Probenhalter mit motorisierter, hochpräziser Dreh- und Kippachse eingespannt werden können.</p> <p>Das Dreibackenfutter muss folgende Spezifikationen erfüllen: Äußerer Spannbereich: 11-27 mm (Standardposition), bis zu Ø 40 mm (umgekehrte Position); innerer Spannbereich: 0,5-16 mm (Standardposition), bis zu Ø 30 mm (umgekehrte Position).</p>	<p>Menge: 1 Stück</p> <p>Preiseinheit: 1 Stück</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>
1.7	<p>Messobjektiv mit max. 1,9 µm Messpunktastand und einem Arbeitsabstand von 30Mmm</p> <p>Messobjektiv mit maximal 1,9 µm Messpunktastand muss eine integrierte hochpräzise Aufnahme am Sensor realisieren. Messobjektiv muss einen Arbeitsabstand von 30 mm und max. vertikalen Messbereich 28,5 mm zulassen. Messobjektiv muss mit der Maschine zur Verfügung gestellten Beleuchtungseinheit/ Lichtquelle kompatibel sein.</p>	<p>Menge: 1 Stück</p> <p>Preiseinheit: 1 Stück</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>
1.8	<p>Messobjektiv mit max. 0,15 µm Messpunktastand und einem Arbeitsabstand von 11mm</p> <p>Messobjektiv mit maximal 0,15 µm Messpunktastand muss eine integrierte hochpräzise Aufnahme am Sensor realisieren. Messobjektiv muss einen Arbeitsabstand von 11 mm und max. vertikalen Messbereich 10 mm zulassen. Messobjektiv muss mit der Maschine zur Verfügung gestellten Beleuchtungseinheit/ Lichtquelle kompatibel sein.</p>	<p>Menge: 1 Stück</p> <p>Preiseinheit: 1 Stück</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>

Nr.	Bezeichnung	Mengen- und Preisangaben	Gesamtbetrag netto (EUR)
1.9	<p>Messobjektiv mit max. 0,08µm Messpunktabstand und einem Arbeitsabstand von 4,5mm</p> <p>Messobjektiv mit maximal 0,08 µm Messpunktabstand muss eine integrierte hochpräzise Aufnahme am Sensor realisieren. Messobjektiv muss einen Arbeitsabstand von 4,5 mm und max. vertikalen Messbereich 4 mm zulassen. Messobjektiv muss mit der Maschine zur Verfügung gestellten Beleuchtungseinheit/ Lichtquelle kompatibel sein.</p>	<p>Menge: 1 Stück</p> <p>Preiseinheit: 1 Stück</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>
1.10	<p>Messobjektiv mit max. 0,4 µm Messpunktabstand und einem Arbeitsabstand von 19mm</p> <p>Messobjektiv mit maximal 0,4 µm Messpunktabstand muss eine integrierte hochpräzise Aufnahme am Sensor realisieren. Messobjektiv muss einen Arbeitsabstand von 19 mm und max. vertikalen Messbereich 18 mm zulassen. Messobjektiv muss mit der Maschine zur Verfügung gestellten Beleuchtungseinheit/ Lichtquelle kompatibel sein.</p>	<p>Menge: 1 Stück</p> <p>Preiseinheit: 1 Stück</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>
1.11	<p>Kantennormal</p> <p>Zertifiziertes und rückführbares Normal zur Verifikation der Kantenmessung. Dieses Normal soll über unterschiedliche Kantenformen (Radius, Ellipsenform) und Kantenwinkel verfügen.</p> <p>Es wird ein Zertifikat einer Akkreditierungsstelle (beispielsweise Metas-Zertifikat oder DAkkS-Zertifikat) für Radien 8 µm und 25 µm gefordert.</p>	<p>Menge: 1 Stück</p> <p>Preiseinheit: 1 Stück</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>
1.12	<p>Rauheitsnormal</p> <p>Zertifiziertes und rückführbares Rauheitsnormal (Ra 500 nm) zur Verifikation optischer und taktiler Rauheitsmessung.</p> <p>Es wird ein Zertifikat einer Akkreditierungsstelle (beispielsweise Metas-Zertifikat oder DAkkS-Zertifikat) für Radien 8 µm und 25 µm gefordert.</p>	<p>Menge: 1 Stück</p> <p>Preiseinheit: 1 Stück</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>

Nr.	Bezeichnung	Mengen- und Preisangaben	Gesamtbetrag netto (EUR)
2	<p>Kalibrierwerkzeug</p> <p>Kalibrierwerkzeug für die Kalibrierung des Probenhalters mit motorisierter, hochpräziser Dreh- und Kippachse, um die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Rotationseinheiten zu garantieren. Jeder Kippwinkel des Probenhalters mit motorisierter, hochpräziser Dreh- und Kippachse muss präzise justiert werden. Das Kalibrierwerkzeug muss mit dem Nullpunktspannsystem des Probenhalters mit motorisierter, hochpräziser Dreh- und Kippachse kompatibel sein. Das Kalibrierwerkzeug muss der Toleranztabelle DIN EN ISO 10360-2:2010 genügen.</p>	<p>Menge: 1 Stück</p> <p>Preiseinheit: 1 Stück</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>
3	<p>Schulung in Magdeburg</p> <p>Tagesschulung in Präsenz vor Ort in Magdeburg: 1 Tag</p>	<p>Menge: 2 Stück</p> <p>Preiseinheit: 1 Stück</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>
4	<p>Zusätzliche Kosten (bei Schulung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reisekosten • Übernachtungskosten <p>Kalkulation als Pauschalpreise einschließlich aller Kosten.</p>	<p>Menge: 1 Stück</p> <p>Preiseinheit: 1 Stück</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>

Nr.	Bezeichnung	Mengen- und Preisangaben	Gesamtbetrag netto (EUR)
5	<p>Aufstellung, Inbetriebnahme und Einweisung</p> <p>Eine fachgerechte Aufstellung, die Inbetriebnahme und die Basis-Schulung müssen durch den Lieferanten als Serviceleistung erfolgen.</p> <p>Folgende Serviceleistungen sind zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montage und Installation des optischen Mikrokoordinatenmessgeräts vor Ort in Magdeburg • Volumetrische Kalibrierung am Aufstellungsort • Inbetriebnahme des optischen Mikrokoordinatenmessgeräts • Basisschulung von min. 3 Personen zur Nutzung des optischen Mikrokoordinaten-messgeräts • sofern erforderlich inkl. Reise- und Übernachtungskosten 	<p>Menge: 1 Stück</p> <p>Preiseinheit: 1 Stück</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>
6	<p>Verpackungs- und Lieferkosten, Liefertermin</p> <p>Die Lieferung muss verpackt ab Werk erfolgen. Lieferung frei Verwendungsstelle (Stapler ist vorhanden). Verwendungsstelle: OVGU Magdeburg, Universitätsplatz 2, IFQ - Gebäude 12, Raum 005</p> <p>Bitte geben Sie den Liefertermin an (favorisiert wird eine Lieferung bis Juli 2025)</p>	<p>Menge: 1 Stück</p> <p>Preiseinheit: 1 Stück</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>
zu 6: Info-Fragebogen			
Fragetitel		Antwort	
<p>1.1 Lieferzeit</p> <p>Geben Sie die Lieferzeit nach Auftragserteilung an!</p>		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	

Wertungsschema

Nr.	Bezeichnung	Antwort	Kriteriengewichtung
1	Preis		100 %

Angebot

Mit Unterzeichnung des Angebotes erkennt der Bieter die Forderungen und Angaben des Leistungsverzeichnisses an und bestätigt die Richtigkeit der von ihm gemachten Angaben.	Beschreibung	Betrag
	Gesamtangebotssumme ohne USt. (EUR):	<input type="text"/>
	Gesamtangebotssumme inkl. USt. (EUR):	<input type="text"/>