

**Leistungsbeschreibung (Leistungsverzeichnis) - ggf. je Los bei Losaufteilung
als Bestandteil des Angebots vom
für:**

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Leistung, Kennzeichnung, technische Angaben, mit dem Angebot vorzulegende Nachweise	Menge bzw. Einheit	vom Bieter auszufüllen	
			Preise je Einheit EUR	Gesamt- betrag EUR
1	<p>Die CNC-Universalfräsmaschine mit 5 Simultanachsen muss geeignet sein für die praxisgerechte Industrieausbildung am Berufsbildungszentrum Norderstedt und muss folgende Grundvoraussetzungen erfüllen.</p> <p>Abweichungen von +/- 10% zu den "ca"- Vorgaben sind zulässig, Mindest- und Maximalangaben müssen eingehalten werden.</p> <p>Für die Maschinenabmaße und das Gesamtgewicht sind Abweichungen von +/- 5% zu den "ca"-Vorgaben einzuhalten.</p> <p>Folgende Angaben müssen im Angebot enthalten sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umfangreiches Prospektmaterial mit Detailfotos und technische Daten zur Maschine - Angabe über den Gewährleistungszeitraum - Kundenreferenzliste für die angebotene Maschine - Adresse der nächstgelegenen Service-Vertretung <p>Technische Beschreibung:</p> <p>CNC-Universal-Fräsmaschine in Kreuzschlittenbauweise und stabiler Gußkonstruktion</p> <p>Verfahrbereich: X = mindestens 500 mm Y = mindestens 400 mm Z = mindestens 400 mm</p> <p>Vorschubantrieb: digital geregelter AC-Motor Vorschub X-, Y- und Z-Achse mindestens 25.000 mm/min</p> <p>Frässpindel: Vertikal Hauptantrieb: digital geregelter AC-Motor Temperaturkompensation: für die Frässpindel über elektr. Temperatursensor in der Z-Achse</p> <p>Vorschubbewegung / Führungen: Kugelrollspindeln und Rollenumlauf Führungen für die Linearachsen</p> <p>Zentralschmierung: automatische Minimalmengenschmierung (Fließfett)</p> <p>Schutzeinrichtung: gemäß EU-Richtlinien</p> <p>Einbringmaße und Gewicht: Maschine Breite x Tiefe x Höhe: bis ca. 195 x 250 x 250 cm Gewicht Maschine ohne Zubehör: bis maximal 5.000 kg Die Maschine darf aus baustatischen Gründen ein Gesamtgewicht von max: 5500 kg nicht überschreiten.</p> <p>Anschlusswerte: Leistungsaufnahme bis zu: 30 kVA Stromaufnahme In max bis zu: 45 A Vorabsicherung bis zu: 63 A</p>	1		

	<p>Betriebsspannung: 3 / N / PE / 400 V / 50 Hz Luftdruck: 6 bar Luftmenge bis zu maximal: 1.000 Ltr. / min.</p> <p>Maschinenaufstellelemente: Nivellierelemente (höhenverstellbar und dämpfend) müssen im Lieferumfang enthalten sein. Die Maschinendokumentation muss in deutscher Sprache vorliegen.</p>			
2	<p>Die im nachfolgenden genannten Positionen 2-12, 15,16,17 und 18 sind Bestandteile der Maschine.</p> <p>Beschreibung zur Steuerung und Zubehör:</p> <p>3D Steuerung Siemens 840D solutionline mit SINUMERIK Operate V4.5</p> <p>Aufgrund der im Hause bereits umfangreich vorhandenen Software-Lizenzen ist es zwingend, dass eingereichte Angebote die Maschine mit genau dieser Steuerungs-SW beinhalten.</p> <p>Außerdem setzt sie auf der teilweise bereits vorhandenen SW-Umgebung auf.</p> <p>Steuerungstyp Bahnsteuerung für 3x Linearachsen, 1x Hauptspindel, 1x B- und C-Achse</p> <p>SINUMERIK Operate: CNC-Bedienung und Programmierung mit intuitiven Einrichtefunktionen, Programm- und Werkzeugverwaltung, sowie Programmierung im programGUIDE inkl. Zyklenunterstützung und der Werkstattprogrammierung ShopMill 3D Simulation von 3 bis 5 Achsen simultan</p> <p>SINUMERIK MDynamics: Innovativer Bewegungsführung Advanced Surface, kinematische Transformationen sowie ein umfangreiches Sortiment an Technologie- und Messzyklen</p> <p>Das Sicherheitskonzept muss integriert sein.</p> <p>Bildschirmanzeige drehbares Bedienpult, neigbare Tastatur und Bildschirm, ca. 21" TFT Farbbildschirm, Auflösung 1.280 x 1.024 Bildpunkte</p> <p>Bildschirmaufbau Anzeige der Ist-Werte aller Achsen (Position, Drehzahl) Betriebsarten Handsteuern und Automatik Anzeige von Satznummer, Vorschub</p> <p>Tastatur: CNC-Volltastatur</p> <p>Elektronisches tragbares, kabelgebundenes Handrad.</p> <p>Anwenderspeicher auf CF-Karte auf NCU mit ca 8 MB und auf CF- Karte mit mindesten 3 GB Datenübertragung USB Schnittstelle am Bedienstelle Ethernet Schnittstelle am Schaltschrank außen mit Netzwerkprotokoll: TCP/IP</p> <p>Satzverarbeitungszeit: kleiner 1 ms</p> <p>Look Ahead Funktion: Die Steuerung muss Richtungsänderungen in bis zu 99 NC-Sätzen (parametrierbar) im Voraus überprüfen. Die Vorschubgeschwindigkeit muss automatisch der Dynamik der</p>			

<p>Maschine angepasst werden.</p> <p>Anzahl Achsen: 3 linear + 2 zirkular interpolierend, Schraubenlinieninterpolation</p> <p>Programmiermöglichkeit ShopMill: Grafische interaktive Programmierung und/oder G-Code mit DIN/ISO 66025 mit Hochsprachelementen. ShopMill ist integraler Bestandteil der weiter vorstehend begründeten Steuerungs-SW Sinumerik Operate.</p> <p>Freie Konturprogrammierung: SINUMERIK programGUIDE und DIN/ISO G-Code- Programmierung und High-Level- Programmierbefehle mit Eingabehilfe / Zyklenunterstützung über animierte Elemente</p> <p>Ebenentransformation: für NC-Schwenkrundtisch Werkzeug-Rückzug: Nach Not-Aus oder Stromausfall kann das Werkzeug problemlos aus Bohrungen oder Taschen zurückgezogen werden,</p> <p>3D-Bearbeitung: Vorschub beim Eintauchen reduzieren, Ruckverminderung, 3D-Werkzeug-Korrektur über Flächennormalen-Vektor</p> <p>CompCad: CompCad optimiert bezüglich Oberflächengüte und Geschwindigkeit, die durch Unsauberkeit der Sollbahnvorgabe des CAM-Systems hervorgerufen wurde. Durch übergehende Polynomsätze (mathematisch definierte "weiche" Kurven) werden mangelhafte Flächenübergänge geglättet</p> <p>Rundtisch-Bearbeitung: Zylindermantelinterpolation TRACYL</p> <p>Kompressor-Funktion: Programmieren mit COMPCAD</p> <p>Programmiedereinstieg: Satzvorlauf zu einem beliebigen Satz im Programm und Anfahren der errechneten Soll-Position zum Fortführen der Bearbeitung, Programm unterbrechen, Kontur verlassen und wieder anfahren.</p> <p>Weitere Programmier- und Bedienfunktionen müssen vorhanden sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Technologie / Bearbeitungszyklen: Bohr- und Fräszyklen - Parameter-Programmierung - Programmstruktur: Unterprogramme, Programmteilwiederholung - Positions-Angaben: Soll / Ist-Wert, - Konstante Bahngeschwindigkeit - Koordinatensystem: kartesisch, polar - Nullpunkt-Tabellen - Koordinatensysteme transformieren-Frames: - Schwenken Ebene/Werkzeug-CYCLE800 - Zylindermantelflächeninterpolation - TRACYL - Dynamische 5-Achs-Transformation-TRAORI: - 3D-Werkzeug-Korrektur: - CNC-Simulation: - Bearbeitungs-Grafik: - Parallelbetrieb: - Manueller Betrieb: Grafische Unterstützung für Einrichtfunktionen - Freifahr-Logik: Nach Not-Aus oder Stromausfall - Advanced Surface - Look Ahead Funktion mit Bahnsteuerbetrieb G64, G645 			
---	--	--	--

	<p>- Spline-Interpolation:</p> <p>Ergonomisches Bedienfeld mit mindestens 21 Zoll Multi-Touch-Bildschirm und zusätzlicher APP- Technologie in der Maschinensteuerung integriert.</p> <p>Die Bildschirmsprache muss von Deutsch auf Englisch umschaltbar sein.</p> <p>Online-Service-Software für die Maschine: Über eine sichere VPN Verbindung muss zur schnellen und kostengünstigen Ferndiagnose von Maschinenfehlern oder zur Programmierunterstützung Kontakt mit der Service-Hotline des Lieferanten aufgenommen werden können.</p> <p>Die Dokumentation muss mindestens enthalten: - 1 x Handbuch, Programm- und Dokumentations-CD) - 1 x Freischaltcode</p>			
3	<p>Arbeits Tisch: NC Schwenkrundtisch simultan mit digitalen Antriebsmotoren B- und C-Achse mit direktem absolutem Wegmeßsystem Schwenkbereich (B-Achse):mindestens -5° bis +110° Rundtisch (C-Achse) n x 360° Vorschub- / Eilgangsdrehgeschwindigkeit: mindestens 18 U/min.</p> <p>Drehmoment B- / C- Achse mindestens 2.500 / 1.200 Nm Positionierunsicherheit B-Achse mindestens Pmax ≤ 20ws (gemäß VDI/DGQ 3441) Positionierunsicherheit C-Achse mindestens Pmax ≤ 20ws (gemäß VDI/DGQ 3441) Aufspannfläche (X- / Y-) mindestens 600 x 450 mm Anzahl T-Nuten 5 -7, Abstand 63 oder 100 mm T-Nutengröße 14 mm, 1 x Richtnut 14H7 Zentrierbohrung ca. Ø 30 H6 zulässige Tischbelastungmindestens 250 kg Winkelanzeige für B- und C-Achse an der Maschinensteuerung Ebenentransformation Berechnung der Winkelposition des NC Schwenkrundtisch über die Maschinensteuerung Betriebsart: 5-Achsen NC- Positionier- und Simultanbetrieb</p> <p>Ein einseitig gelagerter Rundtisch für die gute Sichtbarkeit der Bearbeitung ist für den Schulbetrieb zwingend erforderlich.</p>			
4	<p>Werkzeugwechsler und Magazin mit mindestens 16 Werkzeugplätzen Magazin in der Maschinenkabine integriert und vom Arbeitsraum getrennt wegen Späneflug und Verschmutzung der Werkzeuge. Bestückung der Werkzeughalter über separate Ladeluke. zul. Werkzeugdurchmesser: bis zu ca. Durchmesser 130 mm zul. Werkzeuglänge: bis ca. 250 mm zul. Werkzeuggewicht: ca. 5 kg Werkzeugaufnahme : SK 40 DIN 69871 Teil 1, automatische Spannung</p>			
5	<p>Kühlmittelspülpistole zur Spänespülung im Arbeitsraum</p>			
6	<p>Öl- und Emulsionsnebelabscheider für den Arbeitsraum der Maschine. Dazu zwingend erforderlich ist eine oben geschlossene Vollschutzkabine mit Kabinendach.</p> <p>Diese Vollschutzkabine muss für den Schulbetrieb (Sichtbarkeit) mit einer großen Schiebetür und zwei großen Sichtscheiben über</p>			

	Eck für guten Einblick in den Arbeitsraum ausgestattet sein.			
7	Spänewanne mit Kühlmittleinrichtung Kühlschmierstoffversorgung: Mehrdüsenanlage an der Frässpindel, Kühlmitteldüsen umschaltbar über M-Funktion von Kühlemulsion auf Blasluft Fördermenge: ca. 15 - 20 l/min bei ca. 1,0 – 2,0 bar Kühlschmierstoffbehälter: ca. 80 bis 120 Liter			
8	Wegmesssystem: Direktes Meßsysteme X/Y/Z Linearwegmeßsysteme: direkt fotoelektrisch mit einer Auflösung von mindestens 0,001 mm Positionierungsicherheit: Pmax mindestens 10 µm (nach VDI / DGQ 3441)			
9	Messtaster Infrarot Renishaw PP60 optical (oder gleichwertiger Art / gleichwertig) Der Messtaster muss aus dem Werkzeugmagazin automatisch in die Arbeitsspindel eingewechselt werden. Funktionsumfang: - Korrektur der Werkstücklage durch Positionierung des NC-Rundtisches - Ermittlung von Kreismittelpunkt und Radius einer Bohrung oder eines Zylinders - Korrektur der Nullpunktverschiebung - Modifikation der Werkzeugkorrektur - Überprüfung der Werkstücktoleranzen Lieferumfang: - Messtaster mit Sende- und Empfangseinheit - Werkzeugaufnahme - Tastereinsatz (Kugelform) - 2 Stück Lithium-Batterien Maschinenachsen Einmesseinrichtung Messeinrichtung zur Überprüfung und Korrektur der kinematischen Genauigkeit von 5-Achs Maschinenkonfigurationen in Verbindung mit Infrarot Messtaster			
10	Maschinenachsen Einmesseinrichtung Messeinrichtung zur Überprüfung und Korrektur der kinematischen Genauigkeit von 5-Achs Maschinenkonfigurationen			
11	App basierende Verwaltungssoftware für die Betriebsdatenverwaltung (Dokumentation, Auftrags-, Prozess- und Maschinendaten usw.).			
12	Dokumentation 2 fach in Deutsch als Handbuch und als digitales Medium.			
13	Sinutrain Operate 4.5 Fräsen - Klassenraumversion für 18 Rechnerplätze. Abgestimmt auf die Maschinensteuerung und als kompatible Erweiterungssoftware für die bereits vorhandene Sinutrain Operate Drehsoftware. Die Software ist dem BBZ Norderstedt unmittelbar nach der Auftragsvergabe zuzusenden um diese zeitnah durch den Administrator installieren zu lassen.	1		
14	Trainingssoftware Schulungsunterlagen Fräsen, Demo Werkstücke, Maschinenbilder,	1		

15	Verpackung und Transport der Maschinen vom Herstellerwerk bis zum BBZ Norderstedt.			
16	Einbringen der Maschinen ab LKW bis zum Aufstellpunkt der Maschine im Gebäude im Raum E9. Durch statische und räumliche Besonderheiten ist ein spezieller Transportweg mit entsprechender Lastverteilung einzuhalten. Absprache mit dem BBZ Norderstedt Ansprechpartner: Herr Lauff Tel.: 040-52203-148 Email: Lauff@bbz-norderstedt.de Eine Besichtigung vor Ort ist erforderlich.			
17	Komplette Inbetriebnahme der Maschine im BBZ Norderstedt inkl. Reise- und Aufenthaltskosten.			
18	3D- Datenmodell im STEP-Format zur Anbindung an ein vorhandenes CAD System.			
19	Schulungen: - Programmieren und Bedienen - Ebenentransformation - Messtaster inkl. aller Reise- und Aufenthaltskosten Alle Schulungen sind im BBZ Norderstedt durchzuführen. Die Teilnehmerzahl kann zwischen 2 und 6 Teilnehmern variieren Alle Schulungen können durch das BBZ einzeln abgefordert werden.	1 1 1		
20	Werkzeuggrundausrüstung gemäß nachstehender "Anlage zu Pos. 20"	1		
			Übertrag:	

Leistungsbeschreibung (Leistungsverzeichnis) - ggf. je Los bei Losaufteilung
als Bestandteil des Angebots vom
für:

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Leistung, Kennzeichnung, technische Angaben, mit dem Angebot vorzulegende Nachweise	Menge bzw. Einheit	vom Bieter auszufüllen	
			Preise je Einheit EUR	Gesamt- betrag EUR
			Übertrag:	
			Netto-Angebots- summe:	
			% Mwst.	
			Angebots- summe:	

Anmerkung:
Eventuelle Preisnachlässe - ggf. auch bei gleichzeitiger Vergabe mehrerer Lose - sowie Skonti sind im Angebotsvordruck gesondert anzubieten.