



LEISTUNGSBESCHREIBUNG

Über die Lieferung einer CNC Universal-Drehmaschine
für die Technische Schule Aalen.

Das Landratsamt Ostalbkreis beabsichtigt, im Rahmen einer Verhandlungsvergabe ohne Teilnahmewettbewerb gemäß § 8 Abs. 4 UVgO i.V.m. Nr. 8.3 VwV, die Beschaffung einer CNC Universal-Drehmaschine als Erweiterung für die Technische Schule Aalen, durchzuführen.

Sie werden gebeten, bei Interesse ein Angebot unter Betrachtung der in den Vergabeunterlagen genannten Belange, mittels des beigefügten Angebotsschreibens, über die Lieferung des folgenden Produktes, abzugeben:

Technische Beschreibung - CNC Universal-Drehmaschine

Der Aufbau der Maschine basiert auf einem kompakten, verwindungssteifen Vierbahnenbett (Schrägbett) aus hochwertigem Maschinenguss. Alle Führungsbahnen sind als lineare Gleitschienen ausgeführt.

Die Maschine soll folgende Grundausstattung enthalten:

- 2 Arbeitsspindeln (Haupt- und Gegenspindel) für Komplettbearbeitung der Drehteile von 2 Seiten
- Automatische Übernahme des Drehteiles von Haupt- zur Gegenspindel
- Sternrevolver VDI 30 mit Werkzeugsystem zur Bearbeitung an Haupt- und Gegenspindel
- Y- Achse zur Dreh- und Bohr- / Fräsbearbeitung Außer Drehmitte

Hauptspindel (feststehender Spindelkasten)

- AC-Drehstrommotor mit Getriebe über Riemen und Riemenscheibe. Hochauflösendes Messsystem mit Direktpositionierung.

Gegenspindel

- Gegenspindel zur Rückseitenbearbeitung. Gegenspindel kann mit Hilfe eines Technologiezyklus als Reitstock verwendet werden.

Vorschubantriebe

- Längs- (Z-Achse), Vertikal- (Y-Achse) und Quer- (X-Achse) Vorschubantriebe mit hochdynamischen AC-Antrieben und vorgespannten Kugelumlaufspindeln.

Messsystem

- X-Achse und Z-Achse mit direktem Wegmesssystem, Z-Achse mit absolutem Wegmesssystem (Drehgeber).

Werkzeugträger Sternrevolver

- Revolverscheibe mit 12 Werkzeugplätzen, mit Richtungslogik, axiale Werkzeugaufnahme DIN 69880 (VDI 3425), Zylinderschaft ø 30 mit Zusatzantrieb für bis zu 12 angetriebenen Werkzeugen mit Antriebskupplung DIN 5480.

C-Achse

- C-Achse für den Positionier- und Interpolationsbetrieb der Hauptspindel, einschließlich hydraulischer Klemmeinrichtung mit M-Funktionen.

Abdeckung

- Geschlossene Maschinenabdeckung mit verschiebbarer Tür an der Bedienungsseite, mit elektrischer Überwachung und elektromagnetischer Verriegelung gemäß Unfallverhütungsvorschrift. Alle Maschinenbaugruppen sind gegenüber dem Arbeitsraum späne- und spritzwasserdicht abgedeckt.

Gewichte

Nettogewicht der Maschine und Zubehör ca. 5.100 kg

- Aufstellmaße für Maschine mit Späneförderer (L x B x H / ohne Raum für Wartung und Bedienung):
ca. 3.950 x 1.950 x 2.210 mm

Maschinenaufstellelemente

6 höhenverstellbare Nivellierelemente müssen im Lieferumfang enthalten sein

Maschinendokumentation

digital in deutscher Sprache, einfach. Die gesetzlich vorgeschriebenen Teile der Dokumentation (Sicherheitshinweise, Transport- und

Installationsanweisungen, Logbuch und Schaltplan) müssen in Papierform in deutscher Sprache beiliegen.

Technische Beschreibung der Steuerung und Zubehör

- CNC-Steuerung SIEMENS Sinumerik ONE

Die Steuerung Sinumerik ONE verbindet die Aufgaben von CNC, HMI, PLC in einen Regelkreis und ermöglicht die Kommunikation durch ein einziges Modul, die NCU (Numeric Control Unit). Bedienung, Programmierung und 3D Werkstücksimulation sind in der der CNC Software integriert. Inklusive vorinstallierter App-Technologie für eine mögliche durchgängige Verwaltung, Dokumentation und Visualisierung von Auftrags-, Prozess- und Maschinendaten durch eine direkte Kopplung von ERP / PPS und PDM- Systeme. Die standardisierte Maschinendatenschnittstelle unterstützt die Protokolle: OPC UA, MTConnect, MQTT.

Programm-Eingabe: SINUMERIK Operate mit Shop Turn, umschaltbar in DIN/ISO

Bildschirm / Bedienpult:

Multi-Touch-Flachbildschirm 24“ mit Full HD-Auflösung. Stufenlose Verstellmöglichkeit von Bildschirm und integrierter CNC-Volltastatur, Anzeige der Zugangsberechtigung, Button für schnelle Eingabebestätigung

Zugriffsberechtigung:

Personalisierte Autorisierung des Bedieners mit entsprechenden Zugriffsrechten auf die Steuerung und die Maschine. Platzsparende Kartenform in Bedienfeld integriert.

Handrad:

Das neuartige Handrad ermöglicht eine innovative Bedienung der Werkzeugmaschine. Die LED-Anzeige des Override-Werts am Handrad

mit wertabhängigem Farbwechsel erleichtert das schnelle Erfassen markanter Override-Werte. Ein haptisches Feedback erleichtert die Bedienung und erhöht die Arbeitssicherheit, da markante Override-Werte mittels spezifischer Vibrationsmuster ohne Blick auf den Steuerungsbildschirm erkennbar werden.

Programm-Speicher:

4 GB DRAM, erweiterbar mit Flashcard SD

Netzwerkanbindung:

Ethernet Schnittstelle im Maschinenschaltschrank: 10/100/1000 Megabit (Netzwerkprotokoll: TCP/IP),
2x USB-Schnittstellen 2.0

Shutdown:

Intelligente Standby-Regelung zur Vermeidung unnötiger Energieaufnahmen durch zeitgesteuertes Abschalten ungenutzter Aggregate. Die Zeiten und Abschaltbedingungen können dabei pro Maschine in einer leicht zu bedienenden Maske individuell vom Kunden an seine Produktion angepasst werden.

Bildschirmsprache auf Deutsch / Englisch umschaltbar

Integriertes IoT Gerät für Netzwerk- und Online Dienste an der Maschine

Die Hardware **IoT** ist ein Mini-PC und ist im Schaltschrank verbaut. Sie dient zur Nutzung von Onlinedienste des Lieferanten und zur Maschinendatenauswertung. Durch eine integrierte Firewall ist die Maschine trotz der Onlineverbindung vor Angriffen geschützt. Zusätzlich erhält das **IoT Gerät** regelmäßige Sicherheitsupdates über ein integriertes Schnittstellenmanagement.

Online-Service-Software für die Maschine

Über eine sichere VPN-Verbindung kann zur schnellen und kostengünstige Ferndiagnose von Maschinenfehler oder zur Programmierunterstützung, Kontakt mit der Service-Hotline des Lieferanten aufgenommen werden.

Maschinenwartungsfunktion mit Software- Applikation zur Wartungserinnerung

Beschreibung der Maschinenausstattung / Zubehör / Dienstleistungen

Arbeitsbereich

- Max. Umlaufdurchmesser über Bett	580	mm
- Max. Drehdurchmesser bis zu	320	mm
- Stangendurchlass (Hauptspindel)	65	mm
- Max. Spannfutterdurchmesser – <u>Hauptspindel</u>	250	mm
- Max. Spannfutterdurchmesser – <u>Gegenspindel</u>	170	mm
Max. Verfahrweg in X-Achse	185	mm
- Max. Verfahrweg in Z-Achse	465	mm
- Max. Verfahrweg in Y-Achse	+/- 40	mm

Vorschübe

- Eilgang X- / Z- Achsen	30 / 36	m/min
- Eilgang Y- Achsen	22,5	m/min

Hauptspindel

- Spindelaufnahme (Kurzkegel)	A2-6	mm
- Stangendurchlass Standard	65	mm
- Max. Leistung des AC-Hauptantrieb (100% ED)	11	kW
- Max. Drehmoment (100% ED)	112	Nm
- Max. Drehzahlbereich	5.000	
U/min		

Gegenspindel

- Spindelaufnahme	A2-5	mm
- Innen Spindelbohrdurchmesser	45	mm
- Innen Zugrohr Durchmesser	37	mm
- Leistung AC-Hauptantrieb (100% ED)	12,6	kW
- Drehmoment (100% ED)	48	Nm
- Max. Drehzahl	5.000	U/min

C-Achse Hauptspindel

- Drehzahlbereich 0 – 100 min-1
- Max. Drehmoment bei 100% ED 168 Nm
-

Werkzeug Sternrevolver

- Anzahl der Werkzeugstationen VDI 12
- Werkzeugaufnahme gemäß DIN 69880 (VDI 3425) 30 mm
-

angetriebene Werkzeuge*

- Anzahl angetriebener Werkzeuge 12
- Antriebskraft (40% ED) 5,65 KW
- Drehmoment (40% ED) 20 Nm
- Max Drehzahl 5.000 U/min
- Kupplung DIN 5480

Positionierungsicherheit nach ISO 13041-4

- Positionierungsicherheit in X/Y/Z Achse $\leq 5 / 5 / 8$ μm
- Positionierungsicherheit in C Achse ≤ 20 arcsecond
-

Hydraulikaggregat

- Behälter Inhalt ca. 17 l
- Arbeitsdruck ca. 55 bar

Kühlmitteleinrichtung

- Tankinhalt mit Späneförderer ca. 170 Liter
- Fördermenge bei ca. 12 bar ca. 20 l/min.

Elektrischer Anschluss

- Max. Anschlusswert, gesamt 28 kVA
- Spannung 400 / 50 V / Hz
- Absicherung (träge) nach VDE 0100 50 A

Pneumatik

- Druckluftanschluß 6 bar
- Luftverbrauch (Sperrluft) 15

m3/h

Technologiezyklus zur Anwendung alternierender Drehzahl für schwingungs-kritische Aufspannungen

Mit diesem Zyklus kann entweder die Werkstück- oder die Werkzeugspindel in alternierende Drehzahl gebracht werden. Unter Eingabe der Parameter Differenzdrehzahl (Amplitude) und Zeit (Frequenz) schwingt die Spindeldrehzahl harmonisch über die programmierte Soll- Drehzahl. Erregerfrequenzen werden absorbiert, so dass eine Vibration des Werkzeuges am Werkstück vermieden werden kann.

Technologiezyklus Hilfs-Reitstockfunktion für die Gegenspindel

Zyklus zur Steuerung des Reitstocks mit grafischer Unterstützung der Programmierung, inklusive Fußbedienpedal

- Technologiezyklus zum Abstechen mit der Y-Achse

Technologiezyklus zur Werkzeugüberwachung

- Vereinfachte ganzheitliche Darstellung
- des Ist-Zustands der Werkzeuge
- Überwachung pro Bearbeitungsschnitt auf eine Überwachungsgrenze.
- Einfache Lernfunktion zur Ermittlung
- der Überwachungsgrenze eines Werkzeugs
- über den Bearbeitungsschnitt
- Werkzeugbruch- und Verschleißanalyse
- Prozessanalyse

3D Programmierung für werkstattorientierte Programmierung

auf Basis von 3D-Modellen (STEP) mit automatischer Erkennung von Bauteilmerkmalen

Direktes Wegmesssystem mit Linearmaßstab in der X-Achse und Y Achse

Wegmesssystem mit absolutem, rotierenden Messsystem in der Z-Achse

Y-Achse für den Kreuzschlitten

- Max. Y- Achsenhub +/- 40 mm
- Max. Eilgang der Y-Achse 23 m/min

Werkzeugmesseinrichtung im Arbeitsraum der Maschine, manuell einschwenkbar

Werkzeugkorrekturdaten werden von der Steuerung direkt übernommen.

Futterspüleinrichtung (außen) an Hauptspindel und Gegenspindel

Kühlmittelspülpistole zur Spänespülung des Arbeitsraumes mit Emulsion

Kühlschmierstoff und Druckluft durch den Revolverkopf, umschaltbar über M-Funktion

Mechanischer Ölnebel-Abscheider

Späneförderer mit Kühlmittelpumpe, rechtsseitige Entladung

Späneförderer mit Kühlmittelbehälter, Kapazität ca. 170 Liter

Abwurfhöhe: ca. 1.000 mm

Fördermenge bei ca. 12 bar ca. 20
l/min.

Hydraulisches 3 Backenfutter mit Durchgangsbohrung Ø 66 mm,
Hauptspindel, Schnellwechselsystem, inklusive harten und weichen
Aufsatzbacken und Verbindungsteilen (vergleichbar mit SMW KNCS-N
225-66)

Hydraulisches 3 Backenfutter mit Durchgangsbohrung Ø 43 mm,
Gegenspindel, Schnellwechselsystem, inklusive harten Aufsatzbacken
und Verbindungsteilen (vergleichbar mit SMW KNCS-N 170-43)

Scheibenreinigung der Sicherheitsscheibe der Arbeitstür
von innen über Druckluft

Teilfangvorrichtung und Schnittstelle, bestehend aus:

- Werkstück-Abholeinrichtung,
- mit integriertem Förderband nach links fördernd
- für Teile bis Ø 65 x 200 mm lang,
- max. Werkstückgewicht 4 kg

Hauptspindelreduzierrohr für die Hohlspindel

- Der Durchmesser wird nach der Auftragsvergabe festgelegt

**Satz feste Werkzeughalter für Sternrevolver,
VDI 30 Aufnahme**

- 2 Werkzeughalter, - 20-30 Form C1
- 2 Werkzeughalter, - 20-30 Form C2
- 1 Werkzeughalter, - 20-30 Form C3
- 1 Werkzeughalter, - 20-30 Form C4
- 3 Werkzeughalter, - 20-30 Form D1
- 2 Bohrstangenhalter mit innerer Kühlmittelzufuhr, kurz, Ø30 mm
- 2 Bohrstangenhalter mit innerer Kühlmittelzufuhr, lang, Ø30 mm
- 2 Werkzeughalter mit Zylinderschaftaufnahme, lang, rechts, Ø30 mm
- 2 Werkzeughalter mit Zylinderschaftaufnahme, kurz, links, Ø30 mm
- 12 Reduzierhülsen f. Bohrstangenhalter Ø8,10,12,16,20,25 mm

Angetriebene Werkzeughalter - Satz VDI 30

- für Version V6 für ER 25 Spannzangen
- zum Bohren/Fräsen
- QuickFlex® Schnellwechselsystem
- Option beinhaltet:
- 2x Angetriebenes Werkzeug 0° ER 25QF
- 2x beide Seiten, Angetriebenes

- Werkzeug 90° ER 25QF mit Trifix
- 2x Schnellwechseladapter mit
- Fräsdornaufnahme QF25-D16
- 2x Einhand-Bedienschlüsselsatz
- Geeignet für Kupplungstyp DIN5480

3D Datenmodell der Maschinen in STEP-Format zur Integration in CAD-System

Gewährleistungszeit von mindestens 18 Monate zur Maschine

Verpackung und Transportkosten der Maschine inklusive Transportversicherung

Hängegeschirr

- Option erforderlich, um Maschine per Kran abzuladen

Inbetriebnahme und Einweisung in Bedienung / Wartung der Maschine, vor Ort durch fachkundiges Personal des Lieferanten, inklusive Einrichten der Online-Service-Software, inklusive aller Reisekosten

Schulung in einem Schulungszentrum des Lieferanten

der Maschine mit Steuerung SIEMENS Sinumerik ONE durch qualifiziertes Fachpersonal für die Dauer von

4,5 Tage **für 3 Teilnehmer**

Bestandteil der Schulung: Programmieren, Einrichten und Bedienen

Ausbaukurs: Rückseitenbearbeitung

- Programmieren, Einrichten und Bedienen für 2 Personen beim Lieferanten
- Dauer: 1,5 Tage

E-Learning Software für CNC gesteuerte

Universal Dreh- und Fräsmaschinen mit Siemens Steuerung

- Paket beinhaltet 5 Lizenzen zur Nutzung in Mobile Learning System (MLS) der Nachwuchsstiftung Maschinenbau.
- Voraussetzung:
vorhandenes MLS-Grundsystem von der VDW-Nachwuchsstiftung

Liefer- und Ausführungsbedingungen:

- frei Verwendungsstelle
- Installation und Inbetriebnahme erfolgt durch den Maschinenhersteller

Ausführungsfrist:

- schnellstmöglich jedoch bis spätestens zum 01.5.2027

Liefer- und Rechnungsadresse:

- Technische Schule Aalen
Steinbeisstr. 2
73430 Aalen