



## 1. Allgemeine und technische Vorbemerkungen:

### Kompatibilität zu vorhanden Strukturen:

Als Schule des Bundesfachsprengels hat man sich, um lehrplankonform unterrichten zu können, mit dem Fachverband der Präzisionswerkzeugmechaniker (FDPW) und den Prüfungsausschüssen darauf geeinigt, dass die Jakob-Preh- Berufsschule die NUMROTOplus - Anwendersoftware in der Schulung verwendet. Diese Software ist in der Branche weit verbreitet, in der Schule bereits mit einem didaktischen Konzept etabliert und soll künftig auch bei den Prüfungen Einzug halten.

Die NUM-Software ist an der Schule bereits in Klassenstärke im Einsatz. Damit wird ein durchgängiger Prozess von den Klassenzimmern über die PC-Räume bis hin zu den Werkstätten abgebildet. Aus Kosten- und Effektivitätsgründen soll dieser Workflow - von der Planung über die Programmierung bis hin zur Ausführung an der Maschine – erhalten bleiben **weswegen die zu beschaffende CNC Schleifmaschine zwingend mit einer NUMROTOplus-Steuerung ausgestattet sein muss.**

An der Schule wird derzeit NUMROTOplus 5.1.1 im Klassensatz für Simulationszwecke eingesetzt. Diese Software soll ebenfalls an der zu beschaffenden CNC-Schleifmaschine zum Einsatz kommen, um den bestehenden durchgängigen Workflow von der Planung über die Programmierung bis hin zur Ausführung an der Maschine sicherzustellen.

Für den vorgesehenen Einsatz ist die Basisversion der Software NUMROTOplus ausreichend. Diese muss mindestens folgende Funktionen beinhalten:

Programmierung, Simulation, Schleifscheiben- und Werkstückvermessung, Software-Updates  
Die zu beschaffende Maschine ist daher zwingend mit einer NUMROTOplus-Steuerung auszustatten.

Die erforderliche Basis-Software NUMROTOplus muss Bestandteil des Lieferumfangs sein und ist im Angebot einzukalkulieren.

### Technische Angaben:

Als erforderlich angegebene technische Daten bzw. Maße sind zwingend einzuhalten. Bei Mindestangaben muss die tatsächliche Größe mindestens den genannten Wert entsprechen, kann diesen jedoch auch übersteigen. Bei Maximalangaben darf die tatsächliche Größe nicht über diesen Wert liegen, kann diesen jedoch unterschreiten.

### Vollständigkeit:

Für die angebotenen Leistungen übernimmt der Auftragnehmer die Verpflichtung der Vollständigkeit, d. h. Leistungen und Nebenleistungen, die sich bei den einzelnen Positionen zwangs-



läufig ergeben, sind einzukalkulieren, auch wenn sie in der Leistungsbeschreibung nicht ausdrücklich erwähnt sind.

#### Arbeitssicherheit

Der Auftragnehmer stellt folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Bedienungsanleitung
- Nachweis der CE-Maschinenkonformität

## 2. Leistungsbeschreibung bezüglich der ausgeschriebenen 5-Achsen-CNC-Werkzeugschleifmaschine für rotationssymmetrische Werkzeuge aus Hartmetall und HSS (High-Speed-Steel):

### 2.1. Zwei vertikale Schleifspindeln mit Mehrscheibenwechsler oder eine Schleifspindel mit Mehrscheibenwechsler

#### Anforderungen Schleifspindel:

- Kompakte Bauweise mit freiem Zugang zum Maschinenraum für Service
- Werkstückdurchmesser: bis 200 mm
- Werkstücklänge: bis 360 mm ab Werkstückträgerkante
- Schleifscheibenaufnahme mit HSK 50 spindelseitig (für Schleifscheiben mit Bohrung 20 mm)
- Lineare X-, Y-, Z-Achsen mit Direktantrieb und Absolutmesssystem
- Rotationsachsen A und C mit Direkt- oder Riemenantrieb und Absolutmesssystem
- A-Achse auch im Spindelbetrieb nutzbar
- Mindestens eine Schleifspindel mit automatischer Werkzeugaufnahme
- Spindel: min. 10 kW Dauerleistung, Spitzenleistung 23 kW, bis 10.500 U/min

#### Anforderung Mehrscheibenwechsler

- Automatischer Schleifscheibenwechsler mit automatischem Wechsel der Kühlmittelverteiler
- mind. 4 Schleifscheibensätze (HSK 50)
- mind. 4 Kühlmittelverteiler
- Kollisionsüberwachung

### 2.2 Anforderung Zuführsystem (Handling Werkstücke)

- Pick-up- oder Palettensystem, mit Palettenschlitten, Palettenträger und Greifersystemen
- Mindestens 2 Universal-Werkstückpaletten für jeweils mindestens 12 Werkstücke, auf denen alle Durchmesser von 3 - 25 mm variabel bestückt werden können.
- Werkstücklänge bis 135 mm, stabil, wechselbar, kompatibel mit Handling-Systemen

### 2.3. Anforderung Spannsysteme

- Automatische Spannsysteme (pneumatisch oder hydraulisch)
- Hydrodehnspanntechnik, Spannzangen oder Mehrbereichssysteme
- Zubehör: Reduzierhülsen, Greiferfinger, Zwischenbüchsen

### 2.4 Maschinensteuerung:

- CNC-Steuerung: NUM (Begründung siehe unter 1.)
  - Software: NUMROTOplus inkl. Simulation, Programmierung, Schleifscheiben- & Werkstückvermessung und Softwareupdates
  - Inkl. 3D-Messtaster, OEM-Anbindung

### 2.5. Kühlmittelversorgung (Schleiföl)

- Pumpe min. 100 l/min bei 8–10 bar
- Rückspülbare Filteranlage, Filterfeinheit 1–5 µm
- Kühlmittel max. 28°C
- Tankvolumen mind. 600 l
- Auffangwanne mit Füllstandüberwachung

### 2.6. Ölnebelabscheider

- Elektrostatischer Abscheider, Volumenstrom > 900 m³/h
- Montagezubehör inklusive

### 2.7. Feuerlöschsystem

- CO<sub>2</sub>-Feuerlöschsystem mit Verpuffungsklappe, Warnsignalen
- Hand- & automatische Auslösung, EU-konform

### 2.8. Schnittstellen

- IoT-Gateway mit OPC UA & Node-RED Unterstützung
- Dashboard Maschinenüberwachung mit 10 Jahre Lizenz + Support
- Anschluss für zentrale Absauganlage (Signal „betriebsbereit“)
- Schnittstelle zur Messmaschine Zoller Genius
- Schleifscheibenaufnahme HSK 50

### 2.9. Schleiföl

- Verwendung von Synthetischem Hochleistungsschleiföl muss möglich sein
- Kompatibilität mit Feinfiltersystem muss gewährleistet sein
- Erstbefüllung erfolgt durch Auftraggeber



## 2.10. Feinstfiltersystem

- Filterhilfsstofffrei
- Tankkapazität mind. 600 l
- Rückspülfähig, für Schleiföl geeignet
- Optional mit integriertem Kühler (mind. 6–7 kW)
- Für Hartmetall und HSS geeignet

## 2.11. Schleifscheibenaufnahmen:

Schleifscheibenaufnahmen müssen nicht angeboten werden, da sie durch Auftraggeber beschafft werden

## 2.12. Sonstige Ausstattung und Zubehör

- Handspülpistole für Innenraumreinigung
- Justierhilfe für Kühlmitteldüsen

## 2.13. Schulung und Unterweisung (für 4 Teilnehmer)

- Schulung/Unterweisung: 5 Tage vor Ort oder beim Hersteller
- Dokumentationssprache: Deutsch

## 2.14. Wartung

Die Wartung der CNC gesteuerten 5 Achs-Schleifmaschine inkl. aller Geräte hat einmal jährlich über 8 Jahre zu erfolgen. Die durch den normalen Maschinenbediener durchzuführenden regelmäßigen Tätigkeiten sind hiervon ausgenommen. Die Preise beinhalten die gesamte erforderliche Arbeitszeit einschließlich sämtlicher Nebenkosten und Anfahrt des Wartungspersonals sowie die Fahrzeugkosten. Die Wartung umfasst alle notwendigen und gesetzlich festgelegten Funktionsprüfungen aller Teile. Verschleißteile werden gegen Nachweis vergütet.

Sollte die Wartung durch einen Unterauftragnehmer erfolgen ist dieser zu benennen. Daneben müssen vom Unterauftragnehmer auch die erforderlichen Erklärungen ausgefüllt werden und über die Vergabepattform vorgelegt werden.



### 2.15.Ersatzteilverfügbarkeit und technischer Support (Ausschlusskriterium)

- Ersatzteilverfügbarkeit und technischer Support müssen für mindestens 8 Jahre ab Lieferung gewährleistet sein.

### 2.16. Aufstell- und Anschlussplanes

- Bereitstellung eines Aufstell- und Anschlussplanes

### 2.17.Montage/Inbetriebnahme

Die oben beschriebenen Geräte und Leistungen sind komplett, einschließlich sämtlicher Montagen, Inbetriebnahmen, Installationen, Konfigurationen aller angebotenen Komponenten, Parametrierungen und Programmierungen und erforderlichem Montagematerial zu kalkulieren. Insbesondere hat das Abladen, Einbringen und das fachgerechte Aufstellen (Bodenverankerung) der Maschine in den Werkstattraum durch den Bieter zu erfolgen und ist entsprechend in den Angebotspreis einzukalkulieren. Die Kosten für Fracht und Transport inklusive Transportversicherung der Maschine und Maschinenteile, Rücktransport der Restmaterialien, Beseitigung und Abtransport von Verpackungsmaterialien und Müll sowie Reinigung der Anlage nach erfolgter Montage, sind ebenfalls in die Preise einzurechnen. Sollten aus Montagegründen Übernachtungen erforderlich werden, sind diese ebenfalls in den Angebotspreis einzurechnen. Im Angebotspreis enthalten sind auch alle erforderlichen Fahrtkosten und sonstigen Nebenkosten, wie z. B. Kleinmaterialien.

Baulich bedingte Montageunterbrechungen und Montagehindernisse sind dem Auftraggeber so frühzeitig zu melden, dass dieser für deren Beseitigung sorgen kann.

Die komplette Anlage ist vollständig, mangelfrei und betriebsbereit zu übergeben. Ein Probeschliff sowie eine Erstinspektion ist zusammen mit Vertretern des Auftraggebers durchzuführen. Die notwendigen Strom- sowie Druckluftanschlüsse sind bauseits vorhanden. Der Anschluss der Maschine an Strom und Druckluft erfolgt durch den Auftraggeber in Abstimmung und im Beisein des Auftragnehmers.

Benötigter Strom und Wasser für die Montage werden kostenlos zur Verfügung gestellt, dies ist bei der Kalkulation der Preise zu berücksichtigen.

**Die Werkstatt ist ebenerdig und per Stapler zugänglich.  
Der maximale Zugang zum Aufstellungsort der Maschine ist 2,90 m breit und 3,15 m hoch.**



### 2.18. Transport

Für Verschmutzungs- und Transportschäden an den Maschinen sowie an Aufzügen, Wänden, Decken, Türen, Böden usw., die durch Unachtsamkeit oder Nachlässigkeit der eingesetzten Personen verursacht werden, haftet der Auftragnehmer.

### 2.19 Zusicherung

Der Auftragnehmer sichert zu, dass er aufgrund seiner technischen und personellen Voraussetzungen in der Lage ist, die geforderten Leistungen zu erbringen.