

Risikoanalyse der CNC -Fräse T8 am Aggertalgymnasium Engelskirchen

Erstellt von

,

.....

.....

Geprüft durch

.....

Beschreibung der CNC Fräse T8 aus chinesischer Produktion:

Die CNC Fräsmaschine T8 wurde zu Ausbildungszwecken von Schülern zusammgebaut. Die Fräse besitzt eine motorgetriebene Steuerung des Tisches zur Bewegung in der X,Y- Achse. Die Spindel wird durch einen Motor in der Z- Achse bewegt.

Die Leistung der Motoren betragen weniger als 20 Watt. Die Vortriebsachsen des Tisches und des Spindelhubes besitzen eine elastische Kupplung.

Die Spindel wird mit einem Gleichstrommotor mit 3000UPM gedreht..

Die Steuerung wird durch einen Kleincomputer Arduino vorgenommen. Die Steuerung der Maschine erfolgt durch OpenSource Programme und wird nicht durch die Schüler modifiziert.

Die CNC T8 wird für die Demonstration des Fräsvorganges an kleinen Objekten, die die Schüler per Zeichnung vorgeben eingesetzt.

Es erfolgt die Programmierung der Fahrwege und Vorgabe der Vortriebsgeschwindigkeiten der Fräse durch Schüler. Ebenso werden Auswahl der Fräsköpfe, Vortrieb in den Koordinatenachsen gewählt.

Die Prüfung erfolgt durch den Aufsichtsführenden in der Bedienoberfläche am PC durch Kontrolle des gewählten Fräskopfes, Vortrieb in den Koordinatenachsen auf Plausibilität hinsichtlich des Werkstoffes und der Materialdicke zu Frästiefe. Es werden nur Materialien aus Holz, Kunststoff, Hartschaum, ggf. Aluminium bearbeitet. Für härtere Materialien ist die Fräse nicht geeignet.

Die Maschine hat keine CE Kennzeichnung. Sie wurde in der Schule aus Einzelkomponenten erstellt. Vor Anwendung sind die Maßnahmen in dieser Sicherheitsbetrachtung umzusetzen. Das Gerät ist kein Spielzeug und darf nur von Schülern nach Einweisung in die Technik und erst ab einem Alter von xx Jahren betrieben werden.

Auslegung ist für Gravuren vorgegeben.

.....

Die Inbetriebnahme darf erst nach erfolgreicher Prüfung der Maßnahmen und ggf. alternative Sicherheitsmaßnahmen erfolgen.

Vorhandene genutzte Unterlagen:

- Portal DGUV , Deutsche gesetzliche Unfallversicherung hier die
 - Sicherheitsanweisung zum Umgang mit einer Fräse: https://www.sichere-schule.de/_docs/pdf/mba25.pdf,
- Unterlagen des Lieferanten Gearbest, Aufbauanleitung aus dem Internet
- SUWA, Sicherheitsregeln CNC-Maschine zum Bohren, Drehen, Fräsen, www.suva.ch/de-ch/praevention/branchenthemen/metallbearbeitung
- Motorendatenblatt für Spindel, Angaben zur Geschwindigkeit
- ...
- ...

FMEA (englisch Failure Mode and Effects Analysis, dt. „Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse“ oder kurz „Auswirkungsanalyse“), Verreinfachte Analyse.

Eine Gewichtung von Auftrittswahrscheinlichkeit, Entdeckungswahrscheinlichkeit und Auswirkung wird nicht vorgenommen und gleichwertig behandelt.

Gefahrfeld, möglicher Fehler	Schadensbild	Gegenwärtige Ausführung, Maßnahme	Ausführung/ Änderung	Prüfung der Durchführung der Maßnahme, ggf. Folgemaßnahme
ungeeigneter bzw. mangelhafter Fräswerkzeuge	Gefahr für die Hände durch Benutzung ungeeigneter bzw. mangelhafter Fräswerkzeuge	Gelieferte Stichel nur für Gravur geeignet.	Beschaffung professioneller Fräswerkzeuge Anweisung erstellen	
ungeeigneter bzw. mangelhafter Fräswerkzeuge	Gefahr für die Hände durch Nichtbenutzung der Schutzeinrichtungen.	Schutzeinrichtung nachrüsten		
ungeeigneter bzw.	Gefahr für die Hände durch	Schüler unterweisen	Anweisung erstellen und	

mangelhafter Fräswerkzeuge	Eingriff in rotierende Teile	Anweisung erstellen	schulen	
Fräswerkzeug zerbricht durch zu hohe Geschwindigkeit	Gefahr herumfliegender Fräswerkzeuge	Die Motordrehzahl wird durch die angelegte maximale Versorgungsspannung 20 V begrenzt und beträgt lt. Datenblatt des Motors 3000UPM	Es wird nur das zugehörige Netzteil verwendet	
Fräswerkzeug zerbricht durch zu hohe Geschwindigkeit	Gefahr herumfliegender Fräswerkzeuge	Das Werkzeug ist für die Motorgeschwindigkeit ausgelegt Die auf dem Fräswerkzeug angegebene höchstzulässige Drehzahl oder der angegebene Drehzahlbereich darf nicht überschritten werden	Beschaffung professioneller Fräswerkzeuge	
Verletzung durch Eingriff in rotierende Teile				
Verletzung durch Eingriff in rotierende Teile	Getroffen werden durch wegfliegende Späne,		Beschreibung in der Sicherheitsanweisung	
Verletzung durch Eingriff in rotierende Teile	Eingriff in vermeintlich stehende Fräsmaschine wenn der Fräser stehenbleibt und festhängt.	Bei angegebenem Drehzahlbereich darf die untere Drehzahlgrenze nicht unterschritten werden.	Die Motordrehzahl wird durch die angelegte maximale Versorgungsspannung 20 V begrenzt und beträgt lt. Datenblatt 3000UPM	
Verletzung durch Eingriff in rotierende Teile	Einstellarbeiten nur bei Werkzeugstillstand mit Meßwinkel oder Meßuhr durchführen.		Anweisung erstellen	
Gehörschaden durch mangelnden Lärmschutz	Die Lärmentwicklung der Motoren ist nicht bekannt	Messung des Motorenlärms im Probelauf. Bei zu hohem	Messwert ermitteln und dokumentieren. Bei zu hohem Lärmwert ist eine	

		Lärm ist Gehörschutz zu tragen	Anweisung zu erstellen	
Körperschaden durch Staubentwicklung	Durch die Fräsarbeit kann Feinstaub aus dem Werkstück entstehen	Absaugungen oder Staubmaske tragen Keine Werkstoffe mit großem Gefahrenpotential bei der Staubentwicklung bearbeiten.	Anweisung erstellen	
Brandentwicklung	durch hohe Reibung durch stumpfe Werkzeuge oder entzündenen Staub	Auf scharfe Werkzeuge achten	Anweisung erstellen	
Brandentwicklung	Durch sich entzündenen Staub	saubere, fettfreie Spannflächen achten.	Anweisung erstellen	
Verletzung	Verletzung durch einziehen der Kleidung in die Rotation des Werkzeuges	Eng anliegende Kleidung tragen.	Anweisung erstellen	
Verletzung	Splitter schneiden in die Haut, Eingriff in die Rotation des Werkzeuges	Splitter, Späne und Abfälle nicht mit der Hand aus dem Gefahrenbereich entfernen.	Anweisung erstellen	
Verletzung der Augen	Fliegende Späne oder Fräser oder Teile verletzen das Auge	Persönliche Schutzausrüstung, Schutzbrille tragen	Anweisung erstellen	
Verletzung, allgemeine Schäden	Schaden, Störung jeder Fehlersicherheit-im-umgang-mit-cnc-maschine	Not Aus Taster betätigen. Ein Not Aus Taster befindet sich an der Schalttafel im Raum	Anweisung erstellen Geräte Not Aus nachrüsten, vorerst Probetrieb mit einer Person an dem Not Aus Taster	
Verletzung, allgemeine	Zugang nicht geschulter Personen bei Fräsen und	Auch bei kurzer Unterbrechung Maschine abschalten. Lauf	Anweisung erstellen	

Schäden	Pausen	durch unterwiesene Personen überwachen		
Verletzung	Schmuck wird in die rotierenden Werkzeuges eingezogen	Kein Schmuck, Uhren tragen	Anweisung erstellen	
Verletzung	In vermeintlich stehende Maschine eingreifen und sich Verletzung zuziehen	Vor Reinigungs- und Wartungsarbeiten Maschine gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern.	Anweisung erstellen	
Verletzung	Quetschen der Finger in der Spannvorrichtung oder durch Achsbewegungen	Nur eine Person spannt die Fräser ein und klemmt das zu bearbeitende Teil auf den Tisch, bei ausgeschalteter Maschine	Anweisung erstellen	
Verletzung	Unerlaubtes Manipulieren der Schutzeinrichtung	Unerlaubtes Manipulieren verbieten	Anweisung erstellen	
Verletzung	Hauterkrankungen durch kühlmitelbenetzte Werkstücke	Keine Schmierung verwenden, langsamer Vortrieb wählen	Anweisung erstellen	
Verletzung	Späne bohren sich in Füße	Schutzschuhe (geschlossene Schuhe, keine Sandalen) tragen	Anweisung erstellen	
Verletzung	Handschuhe können von der Spindel erfasst und die Hand in den Gefahrenbereich hineingogen werden.	Handschuhverbot im Einrichtbetrieb	Anweisung erstellen	
Verletzung	Verletzung durch rotierende Teile	Nie bei laufender Maschine messen, reinigen oder Störungen beheben	Anweisung erstellen	
Elektrische Schadensbilder	Gefahr der Spannung Verwendung von Spannungsführenden Teilen > 42V.	Prüfung der Netzteile auf abgebende Spannungswerte	Durchführen durch Elektrofachkraft	

Elektrische Schadensbilder	Netzteile nicht CE konform und könnten eine Gefahrenquelle darstellen	Optische Prüfung des Netzteiles zeigt CE Kennzeichnung	Prüfung des Netzteiles zeigt CE Kennzeichnung Angaben: CE.....	
Elektrische Schadensbilder	Verkabelung können zu Kurzschlüssen und Folgeschäden führen	Isolierung der Motor-Verkabelung Kontrolle vor Inbetriebnahme auf Unversehrtheit.	Anweisung erstellen	
Elektrische Schadensbilder	Verkabelung können zu Kurzschlüssen und Folgeschäden führen	Kleinspannung, 5V mitgeringer Leistung an Steuereinheit (Arduino) bilden keine Gefahrenquelle	Anweisung erstellen	
Materialschaden durch zu tiefes Eintauchen des Fräskopfes	Bei Auswahl der Frästiefe wird eine Tiefe größer als Materialdicke gewählt	Einsatz von Opfermaterialplatten unter dem Werkstück Die Prüfung erfolgt durch den Aufsichtsführenden in der Bedienoberfläche am PC durch Kontrolle des gewählten Fräskopfes, Vortrieb in den Koordinatenachsen auf Plausibilität hinsichtlich des Werkstoffes und der Materialdicke zu Frästiefe.	Der mögliche Schaden am Werkstück ist gering. Keine weitere Maßnahme notwendig	
Materialschaden durch zu hoher Vortriebsgeschwindigkeit	Bei Auswahl der wird Vortriebsgeschwindigkeit größer als die empfohlene Fräsarbeitsgeschwindigkeit gewählt	Die Prüfung erfolgt durch den Aufsichtsführenden in der Bedienoberfläche am PC durch Kontrolle des gewählten Fräskopfes, Vortrieb in den Koordinatenachsen auf	Der mögliche Schaden am Werksstück ist gering. Keine weitere Maßnahme notwendig	

		Plausibilität hinsichtlich des Werkstoffes		
--	--	-----------------------------------------------	--	--

Erstellung der Analyse

Name:

Datum:

Unterschrift:

Name:

Datum:

Unterschrift:

Prüfung auf Durchführung der Maßnahme

Name:

Datum:

Unterschrift:

Auflistung der Folgemaßnahmen: