

Sicherheit von Fräseinrichtungen in Verbindung mit einem Koordinatentisch

Stellungnahme der Unfallkasse Baden-Württemberg (Stand Sept. 2010)

1) Auf Grundlage der UVV Schulen (GUV-V S1) sowie den Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht der Empfehlungen der Kultusministerkonferenz vom März 2003 (GUV-SI 8070) und den Merkblättern zur Sicherheit im Unterricht – Richtlinien des Landes Baden-Württemberg dürfen Jugendliche unter 18 Jahren in schulischen Einrichtungen unter anderem an **elektrischen Hobel- und Fräsmaschinen nicht beschäftigt werden - ausgenommen ist die Bedienung eines Koordinatentischsystems (CNC-Fräsmaschine)**

2) **Erforderliche Schutzziele** beim Umgang mit Fräsmaschinen in Verbindung mit dem Koordinatentisch

Um den Umgang von Schülerinnen und Schüler in allgemein bildenden Schulen mit einem Koordinatentisch **ab der Jahrgangsstufe 5/6** zu ermöglichen, ist das Erreichen folgender Schutzziele erforderlich:

- Nutzer dürfen durch wegfliegende Teile (Werkzeuge oder Werkstücke) nicht gefährdet werden,
- Nutzer dürfen durch eingespannte, rotierende Werkzeuge nicht gefährdet werden,
- Nutzer dürfen keinen Quetsch- und Scherverletzungen ausgesetzt sein,
- Nutzer dürfen keiner unzulässigen Staubbelastungen ausgesetzt sein,
- Nutzer dürfen keiner unzulässigen Lärmbelastung ausgesetzt sein.

3) Technische Anforderungen an CNC-Fräsmaschinen bzw. Koordinatentischsysteme

Grundsätzlich hat der Hersteller durch CE- Kennzeichnung (Konformitätserklärung) entsprechender Maschinen und die Einhaltung einschlägiger Normen und sicherheitstechnischer Regeln zu gewährleisten.

Demzufolge muss ein Betreiber/Nutzer dann von einer sicher zu betreibenden Maschine ausgehen können, wenn eine entsprechende Kennzeichnung vorhanden ist.

Unabhängig von dieser Gewährleistungspflicht, sind folgende technische Maßnahmen einzuhalten:

- Die **Fräsmaschine** (Oberfräse) wird werkseitig durch **fest angebrachte Befestigungselemente** so „denaturiert“, dass sie nicht unabhängig von einer CNC-Fräsmaschine (Koordinatentischsystem) eingesetzt werden kann (**Bearbeitungseinheit**). Hierdurch verliert sie die Eigenschaft einer eigenständigen Maschine und wird zur Antriebseinheit der CNC-Bearbeitung.
- Der **maximale Schaftdurchmesser** der eingesetzten Werkzeuge ist auf **3mm** festgelegt.
- Grundsätzlich dürfen nur **Vollhartmetallwerkzeuge** (VHM) -Bohrer, Fräser, Stichel- eingesetzt werden.
Sofern **eingehauste** CNC-Fräsmaschinen (Schutzzelle/Haube) benützt werden, dürfen auch Fräser aus **Verbundmaterial** (Schneide VHM, Schaft WSS) und einem **Schaftdurchmesser 1/8“** verwendet werden.
- Um eine unzulässige (Holz-)Staubbelastung zu verhindern, muss eine, den Fräser ringförmig umschließende **Absaugmöglichkeit**, vorhanden sein.
An diesen Anschluss ist ein möglichst schallgedämmter, holzstaubgeprüfter (**Staubklasse M; früher H2/B2**) **Entstauber** anzuschließen. Der Entstauber sollte, angepasst an den Staubanfall, während des Fräsvorgangs eingeschaltet sein. Empfehlenswert ist eine automatische Einbindung des Entstaubers an den Fräsvorgang (Lärmvermeidung) über die Steuerungssoftware.

- Um eine unbeabsichtigte Berührung rotierender Werkzeuge, das Getroffen-werden durch wegfliegende Teilen und eine unzulässige Lärmbelästigung zu vermeiden, ist **bei neu anzuschaffenden Koordinatentischsystemen grundsätzlich eine Schutzhaube/Schutzzelle vorzusehen**, die das gesamte Koordinatentischsystem abdeckt.
Bereits im Einsatz befindliche Altmaschinen ohne Schutzhaube sollten **nachgerüstet** werden. Altmaschinen müssen mindestens einen **Augenschutz (bewegliche Acrylglascheibe)** aufweisen. In diesem Fall ist den Schülern aufgrund der zu erwartenden Lärmbelästigung, **Gehörschutz** zur Verfügung zu stellen.
- Das Steuerungsprogramm (CAD/NC) muss einen **Simulationslauf** am Bildschirm ermöglichen. Vor dem Fräsvorgang sollte diese Möglichkeit genutzt werden.
- Die Nutzung des Koordinatentischsystems muss im so genannten Einrichtbetrieb (Bedienung von Hand) bei geöffneter Haube möglich sein. Im Automatikbetrieb (automatischer Programmablauf) darf das Öffnen der Haube (z.B. zum Kühlen des Werkzeuges und /oder Materials) nicht zu einer unzulässigen Gefährdung führen (Einhaltung von Grenzwerten für Kräfte und Geschwindigkeiten). Werden diese Grenzwerte überstiegen, muss der Automatikbetrieb (Vorschub und Bearbeitungseinheit) durch einen mit der Schutzhaube gekoppelten Sicherheits-Schalter gestoppt bzw. verlangsamt werden. Dies ist vom Hersteller zu gewährleisten.
- Das Koordinatentischsystem muss über eine Notbefehlseinrichtung (**Not-Halt-Schalter**) verfügen, die bei Betätigung die Tischbewegung sowie die Spindel stoppt und keine weiteren Eingaben bzw. Befehle zulässt. Analog hierzu wird eine Not-Aus-Steuerung über den PC akzeptiert: Bei Betätigung einer **beliebigen Keyboardtaste** (auch breitflächiges Schlagen auf die Tastatur – analog eines Not-Aus-Schalters) oder durch einen **Mausklick** ein **Notabschaltvorgang** ausgelöst wird.
- Die **Stromversorgung** der Oberfräse muss vor dem **Werkzeugwechsel** direkt an der Oberfräse **unterbrochen** werden
- Die **Herstellerangaben** über die zu fräsenden Materialien sind zwingend einzuhalten (z.B. keine Bearbeitung von Eisen und Stahl möglich).

Diese Regelungen basieren auf dem **derzeitigen Stand der Technik**. Sofern neue technische Regelungen in Kraft treten, müssen die oben gemachten Ausführungen ggf. ergänzt bzw. geändert werden.

4) Nutzungsvorgaben für einzelne Klassenstufen

- Das Bedienen des Koordinatentischsystems (Starten des Fräsprogramms, beaufsichtigen des Fräsvorgangs) ist Schülern der **Klassenstufe 5/6** nach gründlicher Einweisung und **nur unter Aufsicht (A)** erlaubt. Das Einspannen des Fräasers und Befestigen des Werkstücks ist vom Lehrer vorzunehmen.
- Das Bedienen des Koordinatentischsystems (Befestigen des Werkstücks, Starten des Fräsprogramms, Beaufsichtigen des Fräsvorganges) ist Schülern der **Klassenstufe 7/8** nach gründlicher Einweisung und **nur im Blickfeld des Lehrers (TS)** erlaubt. Der Fräserwechsel ist vom Lehrer vorzunehmen.
- Das Bedienen des Koordinatentischsystems (Fräserwechsel, Befestigen des Werkstücks, Starten des Fräsprogramms, Beaufsichtigen des Fräsvorganges) ist Schülern der **Klassenstufe 9/10** nach gründlicher Einweisung und **nur im Blickfeld des Lehrers (TS)** erlaubt.