

Empfehlungen zum Einsatz von Fräseinrichtungen in Verbindung mit einem Koordinatentischsystem

In Abstimmung zwischen dem Landesinstitut für Schulentwicklung und der Unfallkasse Baden-Württemberg

Stand April 2016

1) Rechtsgrundlagen

Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht (RiSU) Empfehlungen der Kultusministerkonferenz vom i. d. F. vom 26.02.2016

Umgang mit Maschinen und Geräten; Landesinstitut für Schulentwicklung

Stand April 2016

Merkblätter zur Sicherheit im Unterricht – Richtlinien des Landes Baden-Württemberg

Schülerinnen und Schüler dürfen in allgemeinbildenden, schulischen Einrichtungen an elektrischen Hobel- und Fräsmaschinen nicht beschäftigt werden.

Ausgenommen die Bedienung eines Koordinatentischsystems (CNC-Fräsmaschine)

2) Erforderliche Schutzziele beim Umgang mit dem Koordinatentischsystem

Um Schülerinnen und Schüler in allgemein bildenden Schulen den Umgang mit einem Koordinatentischsystem zu ermöglichen, ist das Einhalten folgender Schutzziele erforderlich:

- Schülerinnen und Schüler dürfen nicht durch wegfliegende Teile (Werkzeuge oder Werkstücke) gefährdet werden,
- Schülerinnen und Schüler dürfen nicht durch rotierende Werkzeuge gefährdet werden,
- Schülerinnen und Schüler dürfen keiner Gefährdung durch Quetsch- und Scherungen ausgesetzt werden,
- Schülerinnen und Schüler dürfen keiner unzulässigen Staubbelastung ausgesetzt sein,
- Schülerinnen und Schüler dürfen keiner unzulässigen Lärmbelastung ausgesetzt werden.

3) Technische Anforderungen an CNC-Fräsmaschinen bzw. Koordinatentischsysteme

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

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

Unabhängig von dieser Gewährleistungspflicht, sind folgende technische Maßnahmen einzuhalten:

- Die **Oberfräse** wird werkseitig durch fest angebrachte Befestigungselemente so „**denaturiert**“, dass diese nicht mehr unabhängig von einer CNC-Fräsmaschine (Koordinatentischsystem) eingesetzt werden kann. Hierdurch verliert die Oberfräse die Eigenschaft einer eigenständigen Maschine und wird zur Antriebseinheit der Bearbeitungswerkzeuge.

- Der maximale **Schaftdurchmesser** der eingesetzten Werkzeuge ist auf $\leq 3\text{mm}$ festgelegt.
- Grundsätzlich dürfen nur **Vollhartmetallwerkzeuge** (VHM) wie Bohrer, Fräser, Stichel eingesetzt 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 Entstauber der **Staubschutzklasse M** (früher H2/B2) 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** aus **bruchfestem Material** vorzusehen, die das gesamte Koordinatentischsystem abdeckt. Bereits im Einsatz befindliche Altmaschinen ohne Schutzhaube sollten nachgerüstet werden.
Altmaschinen ohne Schutzhaube müssen mindestens einen Augenschutz (**bewegliche, durchsichtige und bruchfeste Kunststoffscheibe**) 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 muss diese Möglichkeit genutzt werden.
- Die Nutzung des Koordinatentischsystems sollte im sogenannten 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 oder zumindest 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 (Oberfräse) 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) oder durch einen Mausclick muss ein Notabschaltvorgang ausgelöst werden.
- Die Stromversorgung der Oberfräse muss vor einem 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 Schülerinnen und Schülern der Klassenstufe 5/6 nach gründlicher Einweisung und nur unter Aufsicht (A) erlaubt. Das Einspannen des Fräasers und Befestigen des Werkstücks ist von der Lehrerin oder dem Lehrer vorzunehmen.
- Das Bedienen des Koordinatentischsystems (Befestigen des Werkstücks, Starten des Fräsprogramms, Beaufsichtigen des Fräsvorganges) ist Schülerinnen und Schülern der Klassenstufe 7/8 nach gründlicher Einweisung und nur im Blickfeld des Lehrers (TS) erlaubt. Der Fräserwechsel ist von der Lehrerin oder dem Lehrer vorzunehmen.
- Das Bedienen des Koordinatentischsystems (Fräserwechsel, Befestigen des Werkstücks, Starten des Fräsprogramms, Beaufsichtigen des Fräsvorganges) ist Schülerinnen und Schülern der Klassenstufe 9/10 nach gründlicher Einweisung und nur im Blickfeld der Lehrerin oder des Lehrers (TS) erlaubt.