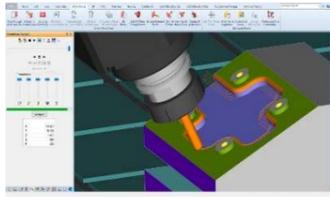


## Konzeptvorschlag: Unterrichtsmodule für die Vermittlung digitaler Inhalte und Tools in Tischlerklassen

Modul No.	Modulbezeichnung Schüler:Innen können...	Didaktisch methodische Anmerkungen	Beispielprojekte
1	<p>mit <b>2D CAD</b> das Produkt in 3 Ansichten zeichnen und bemaßen. Sie erstellen mit MS Excel eine Vorlagendatei für eine Materialliste und berechnen den Materialpreis für 20 Stück. Sie kennen die wichtigsten Windowsbefehle und Dateiformate.</p> <p>Sie erfassen das Koordinatensystem mit X, Y und Z-Achse für die CNC Bemaßung.</p>	<p>Grundlagenvermittlung Autocad. In der Folge zwei einfache Formen (Rechteck, Bohrloch) mit Bemaßung, Text und Plotten der Zeichnung.</p>	<p>Schneidbrett Massivholz</p> 
2	<p>den Aufbau des CNC Bearbeitungszentrums erklären. Sie erlernen die Grundlagen der <b>WOP</b> Programmierung und der Werkzeugzuordnung. Geometrie und Werkzeugeinsatz für Fräser und vertikales Bohren. Sie sind in der Lage, die Saugerpositionierung zu erstellen und fertigen Schneidbretter. Sie prüfen die Qualität und die Präzision der gefertigten Bretter. Sie erlernen die Grundlagen eines 3D CAD Programms: Pytha, Solidworks, Topsolid.</p>	<p>Zweierteams erarbeiten sich Inhalte mit einem WOP Skript.</p> <p>Programme werden gespeichert und geprüft</p>	
3	<p>die wichtigsten Funktionen von <b>Sketchup</b> erlernen und generieren STL Dateien. Sie bereiten den 3D Plotter für die Fertigung von 4 steckbaren Einzelteilen vor.</p> <p>Die Schüler suchen gezielt nach einem Beschlagteil auf der Online Datenbank von Häfele z.B. Topfscharnier, Aufschraubschloß, Klappenhalter.</p>	<p>Gruppenarbeit für die Einzelteilprogrammierung</p> <p>Individuelle Computerarbeit mit Integration der DXF Dateien in Konstruktionszeichnungen</p>	
4	<p>Sich das Grundlagenwissen der <b>Shaper Origin</b> Maschine in vielfältiger methodischer Herangehensweise erarbeiten.</p> <p>Ausrichten, Download vom Shaper Hub. Einrichten der Maschine. Fräsen von einfachen Produkten z.B. TT Schläger, Lamellen, Lampe. Funktionsweise der Shaper Origin erläutern und deren Einsatzmöglichkeiten im Tischlerhandwerk benennen, digitale Konstruktionsdaten (SVG-Dateien) im Shaper Hub verwalten und für die Bearbeitung vorbereiten.</p>	<p>Maschinendemonstration. Teamarbeit mit mehreren Maschinen (min. 3) Einführung in das Prinzip der handgeführten CNC-Technik mit integrierter Kamera- und Marker-Erkennung. Demonstration der Funktionsweise durch die Lehrkraft. (Scanvorgang, Fräsen, Korrekturfunktionen). Praxisorientierte Übungsaufgaben in Kleingruppen an mehreren Shaper-Geräten Vermittlung von Grundlagen der CAD-Datenerstellung für SVG-Dateien (z.B. mit Sketchup oder Inkscape). Reflexion über Vor- und Nachteile gegenüber stationären CNC-Anlagen</p>	
5	<p>einen <b>Garderobenschrank</b> mit einer Drehtür gestalten, planen und fertigen. Sie erstellen aus 3D CAD die 3D Ansichten, Fertigungszeichnungen und integrieren Beschläge in die Fertigungszeichnung. Programmierung der Einzelteile Seiten, Böden, Drehtür durch Format, Nuten, Fälzen, Bohren, Lochreihenbohrung.</p> <p>Die Schüler suchen gezielt nach einem Beschlagteil auf der Online Datenbank von Häfele z.B. Topfscharnier.</p>	<p>Entwurfsarbeit im Team, Visualisierung für Kunden. Excel Materiallisten für 10 Teile. Programmierung WOP. Beschlagliste für Losgröße 10. Kontrolle der Qualität und Genauigkeit der CNC Bearbeitung.</p>	
6	<p><b>Komplexes Einzelteil</b> mit Einsatz der A-Achse herstellen. 2D Fertigungszeichnungen aus 3D CAD generieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein 3D-Modell in Pytha oder Solidworks erstellen</li> <li>• die A-Achse (Drehachse) der CNC-Maschine nutzen</li> <li>• 2D Fertigungszeichnungen automatisiert aus dem 3D-Modell ableiten</li> <li>• Fertigungsstrategien für komplexe Geometrien entwickeln</li> <li>• Werkzeuge und Spannmittel für rotationssymmetrische Teile auswählen</li> </ul>	<p>Einführung in die 4-Achs-Bearbeitung über Demo-Videos und Praxisbeispiele. Schrittweises Erarbeiten der Bearbeitungsstrategie (Planung, Spannkonzent, Werkzeugwahl) Arbeit in Kleingruppen zur Erstellung und Prüfung der CAD-Daten. Reflexion der gefertigten Teile und Optimierung der Programme.</p>	

\* Handreichung zur Integration digitaler Schlüsselkompetenzen in die Berufliche Bildung – Ministerium für Schule und Bildung NRW: Seite 31, 32 und 47. Anwendungs-Know-how: Digitale Kooperation mit Betrieben und Lernortpartnern, Online-Kataloge, 3D-CAD zur Konstruktion und Visualisierung, Werkstattorientierte Programmierung (WOP), Materiallistengenerierung aus 3D-Zeichnungen.

<sup>1</sup> ebenda: Digitale Prozesskette zur Fertigung von Einzeilmöbeln. Seite 47 : Pytha, AlphaCam, Flexijet, 3D-Drucker

7	<p>CAM Programmierung mit <b>AlphaCam</b>.<sup>1</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine 3D-Geometrie in AlphaCAM importieren</li> <li>• Bearbeitungsstrategien (z.B. Schruppen, Schlichten, Bohren, Taschenfräsen) anlegen</li> <li>• Werkzeugwege simulieren und auf Kollisionen prüfen</li> <li>• Postprozessoren korrekt einstellen und fertige Programme auf die CNC-Maschine übertragen</li> </ul> <p>Fehlerquellen erkennen und Programme anpassen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die AlphaCAM-Oberfläche und Workflow anhand eines Beispielteils</li> <li>• Simulationen am Rechner zur Vermeidung von Maschinencrashes</li> <li>• Anwendung von Strategien für effiziente Bearbeitungszeiten</li> <li>• Ergänzung durch Fehlersuche in vorgegebenen fehlerhaften Programmen</li> </ul>	
8	<p><b>Innenraumaufmaß mit Flexijet für Trennwand, Innentür, gerade Treppe.</b><sup>1</sup></p> <p>Innenraumaufmaß mit digitaler Meßtechnik. Übertragung auf Konstruktionszeichnung. Abnahme von Maßen für die Fertigung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise des Flexijet-3D-Messsystems erklären</li> <li>• ein präzises digitales Innenraumaufmaß erstellen (z.B. für Trennwände, Innentüren, Treppen)</li> <li>• Messpunkte korrekt setzen und geometrische Besonderheiten erfassen</li> <li>• aus den Messdaten ein maßgenaues 3D-Modell erzeugen</li> <li>• die gewonnenen Daten in CAD-Programme überführen und für die Fertigung aufbereiten</li> <li>• eine vollständige Konstruktionszeichnung für die Fertigung ableiten</li> </ul>	<p>Präsentation durch erfahrenen Techniker. Schüler markieren Punkte, erfassen die Raummaße und generieren die 3D Zeichnung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in digitale Messsysteme und deren Vorteile gegenüber klassischen Messmethoden</li> <li>• Vorführung durch erfahrene Techniker oder Handwerksmeister (Live-Messung im Raum)</li> <li>• Praktische Übung: Schüler:innen arbeiten in Kleingruppen und führen selbstständig Messungen durch</li> <li>• Datenübertragung ins CAD-Programm (z.B. Pytha oder AutoCAD) und Erstellung einer vollständigen Raumzeichnung</li> <li>• Reflexion über Messgenauigkeit, Fehlerquellen und Optimierungsmöglichkeiten im Planungsprozess</li> </ul>	 



Kofinanziert von der Europäischen Union

Verzichtserklärung:

"Gefördert von der Europäischen Union. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch nur die des Autors/der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die Ansichten und Meinungen der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden."

© digitaljoiner.com 2025

\* Handreichung zur Integration digitaler Schlüsselkompetenzen in die Berufliche Bildung – Ministerium für Schule und Bildung NRW: Seite 31, 32 und 47. Anwendungs-Know-how: Digitale Kooperation mit Betrieben und Lernortpartnern, Online-Kataloge, 3D-CAD zur Konstruktion und Visualisierung, Werkstattorientierte Programmierung (WOP), Materiallistengenerierung aus 3D-Zeichnungen.

<sup>1</sup> ebenda: Digitale Prozesskette zur Fertigung von Einzeilmöbeln. Seite 47 : Pytha, AlphaCam, Flexijet, 3D-Drucker