

Fachpraktischer Unterricht am Beruflichen Schulzentrum Eichstätt in Beispielen

Verankerung des prak(schen Fachunterrichts im Lehrplan

Entsprechend der Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule für Fachklassen für Naturwerksteinmechaniker erstreckt sich schulisches Lernen neben der Aneignung von bildungsrelevantem Wissen auch auf das Einüben von manuellen bzw. instrumentellen Fertigkeiten und das Anwenden einzelner Arbeitstechniken. Hierbei wird festgehalten, dass die enge Verknüpfung von Theorie und Praxis das grundsätzliche didaktische Anliegen der Berufsausbildung ist. Ferner wird darauf hingewiesen, dass zur Veranschaulichung der fachlichen Kenntnisse sowie zur Einübung von Fertigkeiten Stundenanteile in den jeweiligen Lernfeldern ausgewiesen sind, um exemplarisch fachpraktische Lerninhalte (fpL) vermitteln zu können. Der im Lehrplan veranschlagte Stundenanteil pro Lernfeld liegt jeweils zwischen 20 und 30 %

Vor diesem Hintergrund sollen im Folgenden Beispiele für fachpraktische Unterrichtsinhalte dargestellt werden.

Exemplarische Darstellung fachprakt(scher Unterrichtsinhalte

Lernfeld 1, Herstellen von Rohplanen und Tranchen:

In der Zielformulierung dieses Lernfelds steht, sie (die Schülerinnen und Schüler) nehmen eine fach- und umweltgerechte Entsorgung der Sägerückstände unter Einhaltung der einschlägigen Sicherheitsvorschriften vor. Zur Schlamm Entsorgung und Wasseraufbereitung verwendet die Berufsschule eine moderne Wasseraufbereitungsanlage mit Schlamm entwässerung von ECS Eich wie sie dem neuesten Stand der Technik in der Natursteinbranche entspricht. Die Schülerinnen und Schüler erleben die Bedienung der Anlage als Teil ihres praktischen Handelns in der Sägehalle, da die jeweilige Schülergruppe das Bedientableau der Anlage auf einem, speziell für den Unterricht anmontierten großformatigen Fernsehbildschirm nicht nur deutlich sichtbar mitverfolgen, sondern auch selbst betätigen kann. Anzusteuern de Anlagenteile, wie Schlamm aufwirbelung oder Kammerfilterpresse werden so in ihrer Funktionsweise deutlich greifbar und das Gesamtsystem der Wasseraufbereitung durch praktische Anwendung verständlich.

Lernfeld 2, Herstellung einer Grabmalanlage:

In diesem Lernfeld sollen die Schülerinnen und Schüler unter anderem die Bearbeitungsschritte und den Maschineneinsatz vorbereiten. Die Schüler verwenden in der Arbeitsvorbereitung professionelle CAD Software zur Planung und zur dreidimensionalen Darstellung von Grabmalanlagen. Die Schülerarbeitsplätze im EDV Raum sind neben der CAD Software auch mit der originalen Bediensoftware für das CNC Bearbeitungs- und Sägezentrums ausgestattet, sodass die Schülerinnen und Schüler auch den CNC Bearbeitungsprozess individuell vorbereiten. Die branchenüblichen Maschinen zur Formgebung sind hierbei für Massivstücke geeignete CNC Brückensägen und CNC gesteuerte Konturseilsägen. Beide Maschinen stehen in der Schulwerkstatt zur Verfügung. Die Vorbereitung der Datensätze für die jeweilige CNC Steuerung sowie deren unmittelbare Umsetzung an der Maschine sind hierbei Teil des Unterrichts.

Lernfeld 6, Herstellen einer Waschwanne:

In diesem Lernfeld finden sich unter anderem die Themen Kleben und Kiemen, Handmaschinen, Schleifmittel und Handschleiftechniken. Diese, auf manuelle Tätigkeiten abzielende Themen werden im Theorieunterricht inhaltlich so aufbereitet, dass auch reichhaltige Arbeitsabläufe besprochen werden. Die Schüler wenden dies im praktischen Unterricht bei Übungen zum Kiemen und Schleifen entsprechender Natursteinwerkstücke an. Ihnen steht hierzu eine für 16 Schüler eingerichtete



Schleifalle zur Verfügung. Jedem Schüler steht ein Werkzeugwagen zur Verfügung der mit verschiedenen, qualitativ hochwertigen, professionellen Nass- und Trockenschleifsystemen ausgestattet ist.

An den Arbeitsplätzen können die Schüler nicht nur die erforderlichen Schleifarbeiten, sondern auch klebtechnische Montagearbeiten für zusammengesetzte Bauteile auf ergonomischen, höhenverstellbaren Arbeitsflächen durchführen und dabei verschiedene Arbeitsweisen vergleichen und analysieren.





Dem Gesundheitsschutz der Schülerinnen und Schüler wird bei diesen Schleifarbeiten in besonderem Maße Rechnung getragen. Die Absauganlage erzeugt zwei umfassende Luftströmungswalzen für die gesamte Halle und erfasst alle 8 Schleijabinen sodass die Raumluft der Halle nach wenigen Minuten einem vollständigen Filterprozess unterworfen ist, der auch den aktuellen Forderungen der Arbeitssicherheit richtungsweisend entspricht und selbst bei alveolengängigen, quarzhaltigen Feinstäuben vorbildliche Werte bringt. Die schleiftechnische Ausstattung hält für optimale Stauberfassung für jeden Schleifplatz auch das P1 Schleifsystem von Jöst als Arbeitsmöglichkeit bereit und damit verbunden auch jeweils einen Bauteinstaubsauger mit Vorabscheider.



Zusätzlich sind für Arbeiten, die besonders viel Staub erzeugen professionelle Luftreinigungsgeräte für den mobilen Baustelleneinsatz vorhanden. Die Schülerinnen und Schüler lernen so verschiedene Systeme und Prinzipien der Arbeitssicherheit im sicheren Umgang mit gefährlichen Stäuben kennen. Der Unterricht erfüllt hier auch Zielvorstellungen der BG Bau und deren Handlungsanweisungen für den Umgang mit Staub in der Natursteinverarbeitung.

Lernfeld 10, Maschinelles Herstellen eines Massivwerkstücks:

Die Zielformulierung dieses Lernfeldes sagt, dass die Schülerinnen und Schüler aus vorgegebenen Planungsunterlagen eine CAD-Zeichnung als Basis für die Maschinenprogrammierung erstellen, dass sie Art und Reihenfolge des maschinellen Fertigungsablaufes unter Berücksichtigung der Material- und Schnittpriorisierung wählen und dass sie die Fertigungsdaten für die Profilierung an die Maschine übertragen und einen Rüstplan erstellen.

Weiter heißt es, dass die Schüler den Fertigungsablauf überwachen und die Maschinendaten für die Produktionsplanung und die Wartung dokumentieren.

Im Unterricht wird die Produktion von profilierten Massivwerkstücken in Theorie geplant und von verschiedenen Vertiefungsthemen wie z.B. der entsprechenden Massenberechnung, der händischen Zeichnung der Stücke und gesteinskundlicher Ergänzungen begleitet. Die Produktion bereiten die Schülerinnen und Schüler im EDV Raum mit dem Erstellen von dreidimensionalen Zeichnungen der Werkstücke vor. Sie erstellen die NC Programme für die Ausführung am Bearbeitungszentrum und wechseln dann an die Großmaschine, um ausgewählte Exemplare dieser Massivstücke herzustellen. Sie rüsten die Maschine und können dabei für Schnitte im Massivbereich Sägeblätter bis zu 1200mm montieren. Dies umfasst den Zuschnitt der Rohquader aus Tranchen oder größerer Quader sowie die eigentliche Profilierung der Steine. Sie nutzen dabei den zweiten EDV Raum, um dort eventuell nötige Verbesserungen ihrer Programmierungen zu erstellen. Auch während des Sägebetriebs kann die Lerngruppe am großformatigen Fernschirmschirm die aktuellen Daten zu Parametern mitverfolgen und entsprechend interpretieren. Nach der Qualitätskontrolle der gefertigten Massivwerkstücke werden diese von der Parallelklasse (Fachrichtung Steinmetztechnik oder Schleiftechnik) zur manuellen Endbearbeitung in der Schleifhalle übernommen.



Lernfeld 11: Herstellen einer Küchenabdeckplatte:

Auch hier sieht der Lehrplan die Gewinnung von Daten für die Maschinensteuerung vor und nennt möglichst rationale Maschinennutzung als weiteres Ziel. Hierzu wechseln die Schülerinnen und



Schüler nach theoretischen Lerninhalten immer wieder zur Erstellung von NC-Dateien in den EDV-Raum und zur praktischen Umsetzung an die Großmaschinen. Das Bearbeitungszentrum bietet neben der Möglichkeit des Zuschnitts der Küchenarbeitsplatten aus Rohplatten die Möglichkeit Ausschnitt auszufräsen und zu profilieren, die Ausschnittkonturen CNC gesteuert zu schleifen und zu polieren und auch eine eingesetzte Tropffläche bis zur Politur herzustellen. Sie rüsten hierzu das Werkzeugmagazin mit seinen 24 Werkzeugplätzen mit den erforderlichen CNC Werkzeugsätzen entsprechend ihrer Programmierung, kontrollieren Werkzeugdaten auf Basis der Werkzeugdatenbank der Maschine und kontrollieren die Funktionsfähigkeit der ausgewählten Bearbeitungsparameter anhand des fertigen Natursteinwerkstückes.

Da in immer mehr Ausbildungsbetrieben die Verwendung von Keramikrohtafeln für die Küchenproduktion eine wichtige Rolle spielt, wird der Herstellungsvorgang auch an der Wasserstrahlschneidanlage erprobt. Deren 3D Schneidkopf ermöglicht die Herstellung von, auf Gehrung geschnittenen Winkelkanten, was dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Schülerinnen und Schüler kombinieren hier Bearbeitungsschritte an beiden Großmaschinen, da sie nach dem Zuschnitt auf der Wasserstrahlanlage das CNC Bearbeitungszentrum nutzen um weitere Bearbeitungen durchzuführen bevor sie zur klebtechnischen Montage der Küchenplatten in die Schleifhalle im Obergeschoß wechseln.

Lernfeld 12 Handhabung eines Fertigungszentrums:

Die oben dargestellten Einsatzmöglichkeiten des Bearbeitungszentrums werden hier weiter vertieft, indem der Einsatz des Fertigungszentrums mit seinen Strukturelementen in ihrem Zusammenspiel nicht nur in der Theorie besprochen, sondern auch in Verbindung mit der Küchen- und Waschbeckenproduktion oder der Produktion massiver Werkstücke an exemplarischen Vorgängen unter realen, praxisnahen Bedingungen durchgespielt wird. Simulation,



Fehlererkennung und Qualitätssicherung sind hierbei wichtige Inhalte.

In modernsten Produktionsanlagen der Natursteinverarbeitenden Industrie werden Automatisierungsprozesse entsprechend der Industrie 4.0 eingesetzt, die über den Betrieb einzelner Fertigungszentren hinausgehen. Im theoretischen und praktischen Fachunterricht lernen die Schülerinnen und Schüler zentrale Elemente automatisierter Produktionswege und der Robotik kennen und programmieren in diesem Rahmen im Technologieraum der Schule einen Industrieroboter für einfache, exemplarische Funktionen.

Das Fertigungszentrum wird auf diesem Wege in einen produktionstechnischen Kontext gerückt, der in der Zukunft der Natursteinverarbeitung immer mehr Anwendung finden wird.



Bei der Ausbildung zum Naturwerksteinmechaniker stehen diese drei Fachrichtungen zur Auswahl.



Ausbildungsverlauf:

1. Ausbildungsjahr
13 Schulwochen

2. Ausbildungsjahr
10 Schulwochen

3. Ausbildungsjahr
10 Schulwochen

