

# Exemplarische Lernsituation

für das

## Lernfeld 8

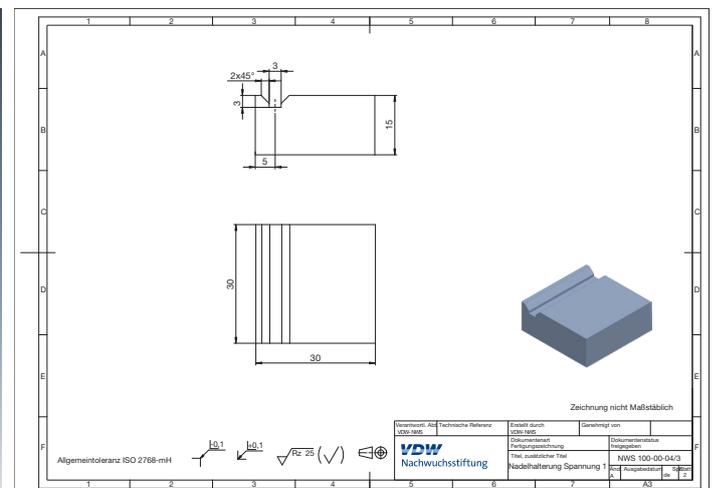
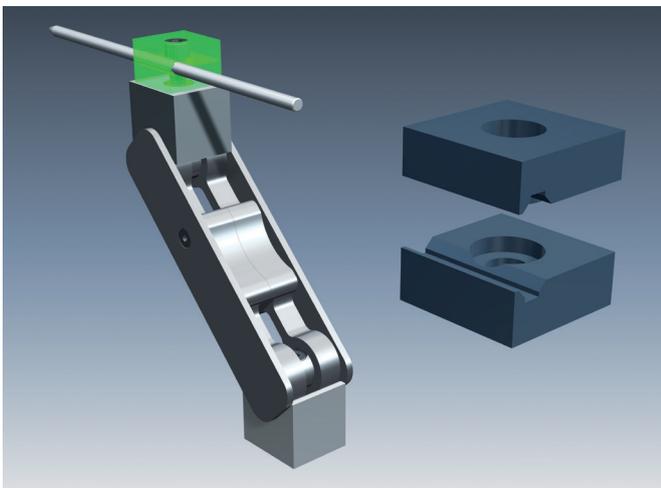
des

### KMK-Rahmenlehrplans für den Ausbildungsberuf

### Industriemechanikerin / Industriemechaniker

## Lernsituation 1:

Rechnergestützte Fertigung des Nadelhalters in erster  
Aufspannung für einen verstellbaren Werkstückanschlag



# Lernsituationsplanung

Ausbildungsberuf:

Industriemechaniker

Ausbildungsjahr: 2

## Lernfeld 8: Fertigen auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen

*Benennung der*

### **Lernsituation 1: Herstellung des Nadelhalters für einen verstellbaren Werkstückanschlag**

*Erstellt von:* Zerspaner-Team

*Erstellungsdatum:* Januar 2010

*Schul-/Ausbildungsjahr:* 2

*Zeitrichtwert:* 20 Stunden

#### *Lernvoraussetzungen der Schüler/-innen und Azubis:*

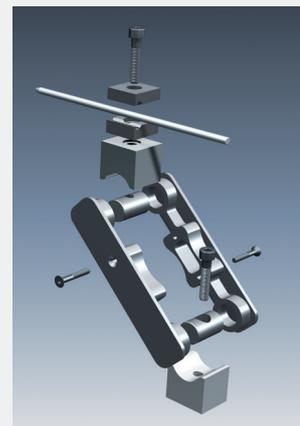
Die Schüler/-innen und Azubis haben im ersten Ausbildungsjahr die Grundlagen der Fertigungstechnik erarbeitet. Zusätzlich ist der Gebrauch eines PCs mit diversen Anwendungsprogrammen nicht unbekannt. Aus der betrieblichen Praxis ist der Umgang mit Werkzeugmaschinen geläufig.

#### *Erforderliche Unterrichtsbedingungen:*

Die Planung dieser Lernsituation geht davon aus, dass für den Unterricht ein CNC-Labor mit einer CNC-Werkzeugmaschine (hier Fräsmaschine) und PC-Schülerarbeitsplätzen (mindestens 10) zur Offline-Programmierung von CNC-Programmen mit Simulationsmöglichkeit zur Verfügung stehen. Eine Übertragungsmöglichkeit von Programmen von einem Arbeitsplatz an die Maschine ist ebenfalls erforderlich.

#### *Beschreibung der Lernsituation (Szenario):*

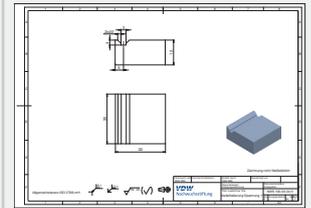
Ein mechanisch verstellbarer Werkstückanschlag wird in der Fertigung von Kleinserien auf CNC-Fräsmaschinen eingesetzt. Er wird auf dem Maschinentisch befestigt und kann in beliebiger Position fixiert werden. Damit wird ein exaktes Spannen der Rohteile in einem Schraubstock oder einer Spannvorrichtung ermöglicht. Durch den firmeneigenen Vorrichtungsbau soll diese Vorrichtung hergestellt werden.



#### *Konkrete Aufgabenstellung:*

Für einen verstellbaren Werkstückanschlag (Zeichnungen siehe Begleitheft und Internet) ist die Nadelhalterung in erster Aufspannung auf einer CNC-Fräsmaschine zu fertigen. Alle Fertigungsunterlagen (Zeichnungen, Technologiedaten, Arbeitspläne, Programme und Einrichteblätter) sind zu archivieren.

Zielformulierung/Kompetenzen:



• **Fachkompetenzen:**

Ein Schwerpunkt in dieser Lernsituation ist die Förderung der Fachkompetenz der systematischen Vorgehensweise bei der Planung und Umsetzung von Arbeitsprozessen. Die Schüler/-innen und Azubis entwickeln ebenso ihre Kompetenz, technisch zu kommunizieren, indem sie Gesamt- und Fertigungszeichnungen analysieren und ihnen die erforderlichen Informationen für eine CNC-Fertigung entnehmen.

Sie entwickeln ihre Kompetenz, Arbeitsschritte festzulegen sowie fach- und sachgerecht zu fertigen, indem sie die erforderlichen Arbeitsschritte für die Fertigung der Nadelhalterung auf einer CNC-Werkzeugmaschine mit einer Siemens-Steuerung festlegen und eine begründete Werkzeugauswahl für die Bearbeitung der Nadelhalterung mit der Bestimmung der entsprechenden Technolgie-daten durchführen. Weiterhin „übersetzen“ sie den gesamten Fertigungsprozess in eine für die Maschine verständliche „Programmier“-Sprache. Sie geben das selbst-erstellte CNC-Programm in die PC-Software der Maschinensteuerung ein und überprüfen und optimieren diese durch Simulationsmöglichkeiten (Kompetenzen: Selbstkontrolle durchführen, Prozesse und Arbeitsabläufe optimieren). Sie planen, dokumentieren und realisieren das Einrichten der CNC-Werkzeugmaschinen und stellen die Nadelhalterung her. Sie bewerten Arbeitsergebnisse und Qualität, indem sie mit geeigneten Verfahren und Messmitteln die Fertigungsmaße der Nadelhalterung ermitteln. Teil- oder Gesamtergebnisse werden dokumentiert, präsentiert und fertigungs- und arbeitstechnisch bewertet.

• **Humankompetenzen:**

Während der Diskussions- und Arbeitsphasen werden die Elemente der Humankompetenz, Probleme erkennen und zur Lösung beitragen, Informationen austauschen und Selbstvertrauen stärken, schwerpunktmäßig thematisiert und anschließend reflektiert.

• **Sozialkompetenzen:**

Während der gesamten Lernsituation werden Elemente der Sozialkompetenz, wie sachlich argumentieren, fair kritisieren und Rücksicht nehmen, schwerpunktmäßig thematisiert und anschließend reflektiert.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Methodenkompetenzen:</b> Die Methodenkompetenz, komplexe Aufgabenstellungen zu gliedern, wird gefördert, indem die Schüler/-innen und Azubis den gesamten Fertigungsprozess in Einzelschritte zerlegen und systematisch abarbeiten. Die Kompetenz des methodengestützten und zielgerichteten Planens von Arbeitsabläufen wird mit einer konsequent und ausführlich durchgeführten Planungsphase weiterentwickelt.</li> <li>• <b>Lernkompetenzen:</b> Durch die Bereitstellung verschiedener Informationsquellen (Benutzerhandbücher, Fach- und Tabellenbuch, Hilfsfunktionen in Anwendungsprogrammen) wird das gezielte Auffinden, das selbstständige und strukturierte Umgehen mit Informationsquellen und deren Informationen gefördert. Das Übersetzen von Arbeitsplänen in Maschinenprogramme stellt eine hohe Anforderung an die Transferfähigkeit der Schüler/-innen und Azubis.</li> </ul>	<p><i>Beiträge des berufsübergreifenden Lernbereichs:</i></p>
---	---

*Inhaltsbereiche:*

- Koordinatensystem
- Koordinatenbemaßung
- Arbeitsplan, Einrichteblatt
- Programmaufbau, Befehle, Funktionen
- Maschinen-, Werkstücknullpunkt

Handlungsphasen der Schüler/-innen und Azubis:		Methoden, Medien, Sozialformen, <i>Kommentar</i>
Einstieg	Die Schüler/-innen und Azubis erhalten den Arbeitsauftrag und die vorhandenen Unterlagen.	Unterrichtsgespräch
Analysieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabenstellung erfassen</li> <li>• Problemstellungen erkennen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fertigungsablauf</li> <li>- CNC-Programmierung</li> <li>- CNC-Fertigung</li> </ul> </li> <li>• Ziele festlegen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der CNC-Technik erarbeiten</li> <li>- Arbeitsabläufe programmieren und simulieren</li> <li>- Maschine einrichten</li> <li>- Teile fertigen und prüfen</li> <li>- Ergebnisse präsentieren</li> <li>- Arbeitsprozesse reflektieren</li> </ul> </li> </ul>	Unterrichtsgespräch
Planen	<p>Auf der Grundlage der Problemstellung und der festgelegten Ziele wird der weitere Verlauf der Lernsituation an einer der Ishikawa-Methode-ähnlichen Struktur ausführlich geplant. Elemente dieser Planung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsbeschaffung</li> <li>• Arbeitsorganisation und -verlauf</li> <li>• Zeitlicher Ablauf</li> <li>• Plenums- und Gruppen- bzw. Partnerarbeitsphasen</li> <li>• Ergebnispräsentation und</li> <li>• Bewertungs- und Reflexionsphase</li> </ul>	Unterrichtsgespräch

Ausführen	Mehrere in der Planung festgelegte, thematisch in sich geschlossene Arbeitsphasen bilden insgesamt diese Ausführungsphase ab: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematik beim Programmieren</li> <li>• Bezugspunkte und Koordinaten</li> <li>• Arbeitsschritte und Technologie</li> <li>• Programmierung einer CNC-Steuerung</li> <li>• Programmeingabe und Simulation</li> <li>• Programmübertragung an die Maschine</li> <li>• Einrichten der Maschine</li> <li>• Fertigung und Prüfen des Bauteils</li> <li>• Erstellung der Dokumentation</li> <li>• Vorbereitung und Durchführung der Präsentation</li> <li>• Diskussion</li> </ul>	Unterrichtsgespräch Gruppenarbeit Partnerarbeit Plenum Schülervortrag Diskussion
Bewerten	Technische Bewertung der Arbeitsergebnisse bezogen auf die Problemstellung, die festgelegten Ziele und der Planungsvorgaben. Bewertung des Arbeits- und Sozialverhaltens durch Eigen- und Fremdbewertung.	
Reflektieren	Reflexion der Lern- und Arbeitsprozesse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wurden die festgelegten Ziele erreicht?</li> <li>• Welche wesentlichen systematischen Elemente sind bei der rechnergestützten Fertigung zu beachten?</li> <li>• Wo findet man die notwendigen Informationen und wie verarbeitet man diese?</li> <li>• Wie ist ein CNC-Programm aufgebaut?</li> <li>• Welche Kompetenzerweiterung wurde angestrebt und erreicht?</li> <li>• Welche Erfahrungen (Schüler, Azubi, Lehrer, Ausbilder) wurden mit der gewählten Arbeitsform gemacht?</li> <li>• Sind die Arbeitsergebnisse vollständig und richtig?</li> </ul>	
Vertiefen	Aufbau und Funktion einer CNC-gesteuerten Werkzeugmaschine, auch im Unterschied zu konventionellen Werkzeugmaschinen	Gruppenarbeit Partnerarbeit

*Didaktische Kommentierung:*

Mit dieser ersten Lernsituation wird der Einstieg in die CNC-Technik realisiert. Dabei wird im fachlichen Bereich lediglich die Geradenprogrammierung erläutert. Schwerpunkte sind daher neben einer ausführlichen Funktionsanalyse des verstellbaren Werkstückanschlags und einer umfassenden Planung des Verlaufs der Lernsituation mit eingeübten Planungswerkzeugen vor allem im Bereich des gezielten methodischen Vorgehens zu sehen. Mit der systematischen Vorgehensweise beim Programmieren werden die elementaren Grundlagen für eine professionelle und fachliche Gestaltung von Arbeitsprozessen gelegt. Die fachliche Inhaltsvermittlung vollzieht sich in der handlungsorientierten Struktur. Bezogen auf eine Aufgabenstellung werden die zur Lösung dieser Aufgabe erforderlichen Inhalte in allgemeiner Form beschrieben und ggf. an Beispielen vertiefend erläutert.

*Unterrichtsmaterialien:*

Zur Unterstützung des Unterrichts liegt das Arbeitsbuch und das vorliegende Begleitheft für Lehrer und Ausbilder der Nachwuchsstiftung Maschinenbau bereit. Es enthält alle für diese und weitere Lernsituationen erforderlichen Informationen und Arbeitsmaterialien. Zusätzliche Informationen erhalten Sie auf der internetbasierten Knowledge Base der Nachwuchsstiftung Maschinenbau ([www.nachwuchsstiftung.de/knowledge-base](http://www.nachwuchsstiftung.de/knowledge-base)).