

Studienseminar für Lehrämter  
an Schulen Duisburg II  
Seminar für das Lehramt am Berufskolleg

## Schriftlicher Unterrichtsentwurf

<b>Fachrichtung</b>	Maschinentechnik
<b>Fach</b>	Maschinentechnik
<b>Lernfeld</b>	Arbeitsabläufe Planen
<b>Thema</b>	Planung des Gewindeschneidens des M8 Außengewindes von Hand
<b>Kurze Zusammenfassung</b>	
<b>Datum</b>	23. Juni 2005
<b>Bildungsgang/Stufe</b>	Berufsgrundschuljahr
<b>Autor (freiwillig)</b>	Ingo Swoboda
<b>Emailadresse (freiwillig)</b>	

# 1. Bedingungsanalyse

## 1.1 Besonderheiten der Lerngruppe

Die Schüler der Klasse **GTM42** (**G**rundbildungsjahr **T**echnik **M**echatroniker 2004/05) absolvieren das einjährige Berufsgrundschuljahr im Berufsfeld Metalltechnik/Elektrotechnik. Ihnen wird von der Schule berufsfeldübergreifend die berufliche Grundbildung des ersten Ausbildungsjahres des Mechatronikers ermöglicht.

Die Lerngruppe setzt sich aus 18 ausschließlich männlichen Schülern im Alter von 16 bis 19 Jahren zusammen. Ein Schüler hat die FOR ohne Qualifikation, alle anderen haben den Hauptschulabschluss nach Klasse 10.

Die Klasse ist mir seit Beginn dieses Schuljahres aus meinem eigenständigen Unterricht mit einer Einzelstunde im Fach Maschinentechnik aus dem Berufsfeld Metalltechnik (Donnerstag 2. Stunde, Lernfeld 1 *Produkte planen* und Lernfeld 3 *Arbeitsabläufe planen*) und einer Doppelstunde im Fach Sport pro Woche bekannt. Darüber hinaus unterrichte ich auch die Parallelklasse GTM41 mit einer Doppelstunde pro Woche im Technikbereich.

Die Klasse befindet sich kurz vor dem Schulabschluss. Zwei Schüler können dieses Ziel nur noch schwer, bzw. nicht mehr erreichen. Dies führt mitunter zu einer schlechten Arbeitseinstellung (fehlende Hausarbeiten, vergessene Arbeitsmaterialien, vermehrte Fehlzeiten), die ein konzentriertes und effektives Arbeiten während des Unterrichts dieser Schüler erheblich erschwert. Außerdem haben ca. 4 Schüler bereits die Zusage für eine Lehrstelle. Diese Schüler fallen in den letzten Wochen durch eine unmotiviertere Arbeitseinstellung auf.

## 1.2 Vorhandenes Kompetenzprofil

### 1.2.1 Fachkompetenz

Die Schüler kennen den Aufbau eines metrischen Gewindes und die entsprechenden Fachbegriffe. In der letzten Unterrichtseinheit wurde mit einer Kopie aus dem Tabellenbuch gearbeitet, auf der Nennmaße für metrische ISO Regelgewinde angegeben sind. Die Schüler sind in der Lage Gewinden in technischen Zeichnungen zu erkennen und bedingt selbst normgerecht darzustellen. Die grundlegenden Handfertigkeiten der Metallbearbeitung sind den Schülern hauptsächlich durch Tätigkeiten in der schuleigenen Werkstatt bekannt. Diese fachpraktischen Tätigkeiten wurden partiell auch im

theoretischen Unterricht beleuchtet. Aufgrund des divergenten Arbeitstempos im Werkstattunterricht haben bereits drei Schüler z.T. praktische Erfahrung beim Schneiden eines Außengewindes gesammelt. Die dazu notwendigen vorbereitenden Arbeiten wurden jedoch von den Werkstattlehrern durchgeführt.

### 1.2.2 Sozial- und Humankompetenz

Grundsätzlich ist das Arbeitsklima und der Umgang der Schüler untereinander als angenehm und respektvoll zu bezeichnen. Es bestehen keine nennenswerten Spannungen oder Aggressionen untereinander. Bei freier Gruppenwahl bilden sich immer die gleichen Gruppen. Werden die Gruppen aber nicht von den Schülern zusammengestellt, dann sind alle Schüler bereit, mit jedem anderen zusammenzuarbeiten.

In Hinblick auf das anstehende Ende des Schuljahres ist auffällig, dass sich insbesondere die Motivation der schwachen Schüler den Unterricht produktiv voranzubringen verschlechtert hat.

### 1.2.3 Methoden- und Sprachkompetenz

Es hat sich gezeigt, dass den Schülern das zielgerichtete, planvolle Handeln bei der Bearbeitung von Arbeitsaufgaben schwer fällt. Die Fähigkeit, eine gegebene Problemstellung systematisch zu bearbeiten, ist nur bei sehr wenigen Schülern vorhanden.

Grundproblem ist hierbei bereits das selbstständige Beschaffen von Informationen. Leider haben die Schüler nur ein Fachbuch und kein dazugehöriges Tabellenbuch. Somit sind viele Informationen zwangsläufig vom Lehrer vorsortiert.

Die Schüler können technische Probleme gut umgangssprachlich beschreiben. Sie tun sich jedoch schwer, Sachzusammenhänge angemessen zu verbalisieren und zu begründen. Hier bereitet ihnen vor allem die Anwendung von Fachbegriffen Schwierigkeiten. Des Weiteren haben die Schüler z.T. Probleme im Umgang mit und beim Verständnis von Texten. Dies zeigte sich in der Vergangenheit besonders in Unterrichtssequenzen, in denen sie sich Informationen mit Hilfe von Fachbüchern selbst aneignen sollten.

Die Klasse hat schon einige Erfahrungen mit Gruppenarbeiten gemacht und kann bedingt selbstorganisiert arbeiten.

Die Anwendung der abgewandelten Kugellagermethode, die in dieser Unterrichtseinheit im Vordergrund steht, ist neu für die Schüler.

## **2. Didaktische Schwerpunkte**

### **2.1 Lehrplanableitung**

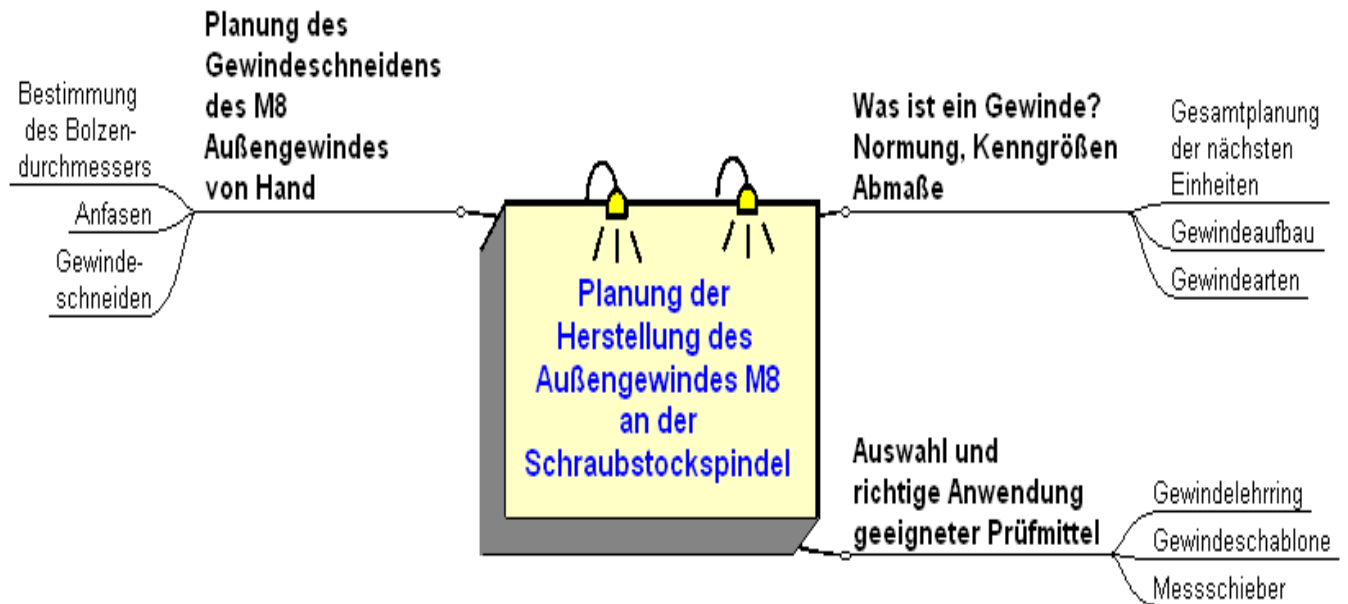
Die „Richtlinien und Lehrplänen zur Erprobung für das Berufsgrundschuljahr“ sehen im berufsbezogenen Lernbereich des Berufsfeldes Metalltechnik im Lernfeld 3 *Arbeitsabläufe planen* unter anderem als Inhalte vor:

- Arbeitsabläufe in handwerklichen und industriellen Metallbetrieben
- Arbeits-, Montage-, Wartungs- und Prüfplanung
- Arbeitspläne für Produkte erstellen und den Arbeitsblauf begründen

Dadurch wird das Unterrichtsarrangement „Planung der Herstellung des Außengewindes M8 an der Schraubstockspindel“ und die nachfolgende Unterrichtseinheit „*Planung des Gewindeschneidens des M8 Außengewindes von Hand*“ legitimiert.

### **2.2 Struktur des Unterrichtsarrangements**

Die Struktur des Unterrichtsarrangements „Planung der Herstellung des Außengewindes M8 an der Schraubstockspindel“ und die sich daraus ableitenden Unterrichtseinheiten mit ihren Inhaltlichen Schwerpunkten ist nachfolgend mit Hilfe einer Mind-Map dargestellt.



### 2.3 Aussagen zur didaktischen Reduktion

Die Planung des Gewindegewindens des M8 Außengewindes wird beispielhaft an der Schraubstockspindel durchgeführt, die zu großen Teilen auch von den Schülern im Werkstattunterricht selbst hergestellt wird. Da die Herstellung von Hand in der Werkstatt im Vordergrund steht, wird bewusst auf das maschinelle Schneiden des Außengewindes im Theorieunterricht verzichtet.

Das Fachbuch der Schüler hat keine, bzw. nur unzureichende Informationen zum Schneiden eines Außengewindes. Darum musste ein geeigneter Informationstext vom Lehrer bereitgestellt werden. Ein eigenständiges Heraussuchen der geeigneten Informationen, aus der in der Schule zur Verfügung stehenden Fachliteratur, hätte die Schüler inhaltlich überfordert und den zeitlichen Rahmen einer Unterrichtsstunde gesprengt.

Weitere Aspekte des Gewindegewindens (Anschnitt des Schneideisens, Einsatz von Gewindegewindekluppen, Verhalten unterschiedlicher Werkstoffe beim Gewindegewinden) wurden absichtlich vernachlässigt.

### 3. Angestrebte Kompetenzerweiterungen (Ziele)

Die Schüler erweitern ihre Fachkompetenz, indem sie:

- die vorbereitenden Arbeitsschritte zum Anfertigen eines Außengewindes nennen und begründen können,
- den richtigen Bolzendurchmesser zum Schneiden des M8 Außengewindes bestimmen,
- die fachgerechte Anwendung des Schneideisens erarbeiten und auf Karteikarten verschriftlichen,
- einen vollständigen Ablauf zur Herstellung eines Außengewindes von Hand in Stichpunkten verschriftlichen und beschreiben können.

Die Schüler erweitern ihre Sozial- und Humankompetenz, indem sie:

- sich in der Gruppenarbeitsphase problembezogen mit den Gruppenmitgliedern über die Erstellung der Arbeitsschritte austauschen,
- sich auf gemeinsame Stichpunkte auf den Karteikarten in den Gruppen einigen,
- mögliche Verbesserungen und Ergänzungen zu den einzelnen Schritten von Mitschülern akzeptieren und umsetzen.

Die Schüler erweitern ihre Methoden- und Sprachkompetenz, indem sie:

- möglichst eigenständig Informationen aus dem Informationsblatt heraussuchen und diese gezielt zur der Lösung der Aufgabe auf Karteikarten übertragen,
- eine Abwandlung der Kugellagermethode durchführen und beurteilen,
- durch wiederholtes Rezitieren der Arbeitsschritte das freie Vortragen üben und verbessern,
- sich daran gewöhnen durch wiederholtes Vortragen ihr Fachvokabular kompetent anzuwenden.

#### 4. Synoptische Darstellung des geplanten Unterrichtsverlaufs

Phase	Inhalt	Sozial- /Aktionsform	Medien
Einstieg und Problem- stellung	Die Schüler erhalten ein bearbeitetes Halbzeug (nicht angefastes Schraubstockspindel mit 10mm großem Bolzendurchmesser) und sollen von Hand mit Hilfe eines Schneideisens ein Außengewinde M8 herstellen.	Unterrichtsgespräch  fragend- entwickelnd	Halbzeug, Schneideisen, Schneideisenhalter
Planung	Aus den Problemen der Schüler ergeben sich die beiden Aufgabenbeschreibungen:  1. Welche vorbereitenden Arbeiten sind durchzuführen?  2. Wie schneidet man ein Außengewinde richtig?	Unterrichtsgespräch  fragend- entwickelnd	Tafel
Erarbeitung	Jeweils zwei Gruppen (A1, A2) sollen aus einem Informationsblatt in Stichworten einzelne Arbeitsschritte für die vorbereitenden Arbeiten am Werkstück erstellen und auf Karteikarten verschriftlichen. Die andere zwei Gruppen (B1, B2) erstellen Karteikarten für das Schneiden des Außengewindes.	Gruppenarbeit 1 arbeitsteilig/ arbeitsgleich S.: arbeitend, fragend L.: unterstützend	Infoblatt, Karteikarten
1. Präsentation und Erarbeitung	Austausch der Gruppen mit gleicher inhaltlicher Thematik (A1&A2, B1&B2) durch abwechselndes Vorstellen und gemeinsame Optimierung der in Gruppenarbeit 1 erstellten Karteikarten.	Gruppenarbeit 2 S.: erklärend, zuhörend, nachfragend	Infoblatt, Karteikarten
2. Präsentation und Erarbeitung	Austausch der Gruppen mit unterschiedlicher Thematik (A1&B1, A1&B2, A2&B1, A2&B2) durch abwechselndes Vorstellen und gemeinsame Komplettierung der in Gruppenarbeit 2 erstellten Karteikarten (abgewandelte Kugellagermethode).	Gruppenarbeit 3 S.: erklärend, zuhörend, nachfragend L.: beobachtend	Infoblatt, Karteikarten
Reflexion	Eine Gruppe erläutert den kompletten Arbeitsablauf für das Gewindeschneiden. Schüler beurteilen die in dieser Stunde angewandte Methode.	Unterrichtsgespräch S.: erklärend, nachfragend L.: beobachtend	

## 5.Literatur

Hengesbach, K. u.a.:  
*Berufsfeld Metall Industriemechanik*  
Stam Verlag, Köln 2000

Falk, D. u.a.:  
*Metalltechnik Grundbildung*  
Westermann Schulbuchverlag, Braunschweig 2002

Fischer, U. u.a.:  
*Tabellenbuch Metall*  
Europa Lehrmittel, Haan – Gruiten 1999

Kaese, J.;Rund, W.:  
*Metalltechnik Fachbildung technische Kommunikation*  
Westermann, Braunschweig 2002

## 6. Anhang

-Informationsblatt zu den vorbereitenden Arbeiten

-Informationsblatt zum Gewindeschneiden

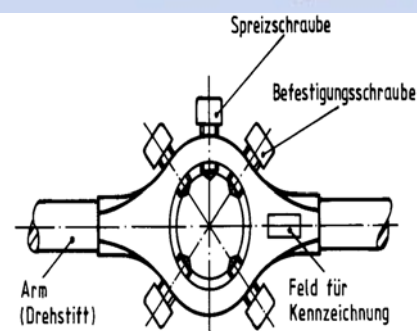
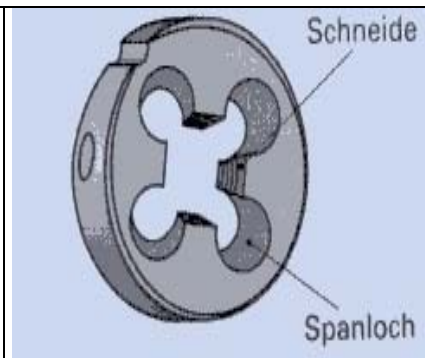


## Informationsblatt zu den vorbereitenden Arbeiten

### Das Schneideisen

Schneideisen werden zum Außengewindeschneiden von Hand verwendet. Die Schneideisen können von beiden Seiten verwendet werden. Die ersten anderthalb Gewindegänge übernehmen die wesentliche Zerspanungsarbeit, während die nachfolgenden Gewindegänge die Aufgabe haben, das Gewinde zu glätten und den Gewindegrund zu schneiden. Ein guter Spanabfluß ist mit entscheidend für das Erreichen glatter Gewindeflanken und sorgt für kleine Drehkräfte beim Schneiden. Dem Spanabfluß dienen die Spanlöcher.

Der Schneideisenhalter, der mit unterschiedlichen Aufnahmedurchmessern geliefert wird, dient zur Aufnahme des Schneideisens und ermöglicht durch seine beiden Arme den Antrieb des Schneideisens.



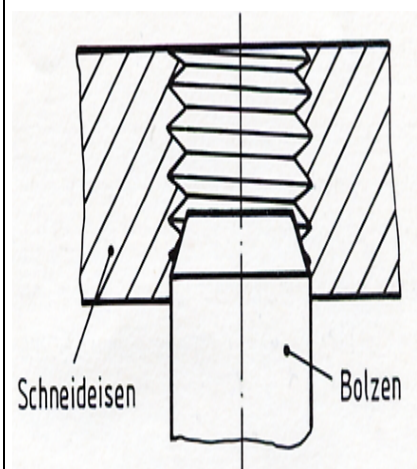
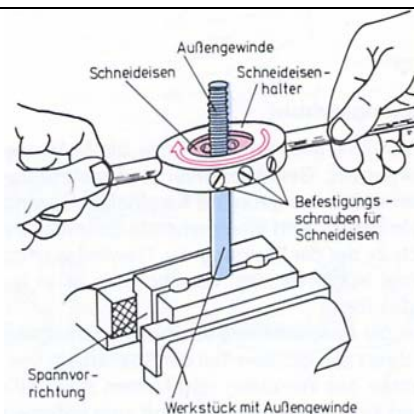
### Vorbereitung des Werkstücks

Damit das Gewinde maßhaltig und sauber wird, müssen Sie darauf achten, dass der Werkstückbolzen vor dem Gewindeschneiden kleiner ist als der Gewindenenddurchmesser. Denn zum einen schneidet das Schneideisen in den Bolzen ein, zum anderen drückt es dabei etwas Werkstoff nach außen. Nur das Zusammenspiel der beiden Vorgänge Einschneiden und Aufstauchen ergeben nachher das fertige Gewinde. Somit ist der Außendurchmesser des fertigen Gewindes größer als der Ausgangsdurchmesser des Bolzens.

Für den Ausgangsdurchmesser des Bolzens gilt:

$$\text{Bolzendurchmesser} = \text{Nennendurchmesser} - \frac{\text{Steigung}}{10}$$

Der Bolzen wird an den Gewindeanfängen mit einer Kegelkuppe versehen. Das kann maschinell (Drehmaschine) oder von Hand (Feile) durchgeführt werden. Dieses sogenannte Anfasen sollte unter einem Winkel von 60° geschehen. Damit kann das Schneideisen besser angreifen bzw. fassen. Gleichzeitig wird dadurch auch ein empfindlicher, spitzer Gewindegang vermieden. Außerdem lässt sich das Gewinde später leichter einschrauben.

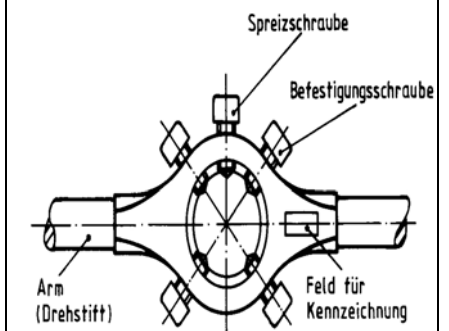
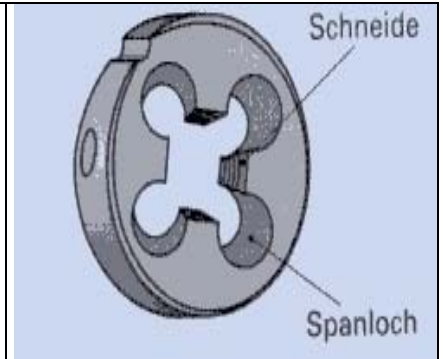


## Informationsblatt zum Gewindeschneiden

### Das Schneideisen

Schneideisen werden zum Außengewindeschneiden von Hand verwendet. Die Schneideisen können von beiden Seiten verwendet werden. Die ersten anderthalb Gewindegänge übernehmen die wesentliche Zerspanungsarbeit, während die nachfolgenden Gewindegänge die Aufgabe haben, das Gewinde zu glätten und den Gewindegrund zu schneiden. Ein guter Spanabfluß ist mit entscheidend für das Erreichen glatter Gewindeflanken und sorgt für kleine Drehkräfte beim Schneiden. Dem Spanabfluß dienen die Spanlöcher.

Der Schneideisenhalter, der mit unterschiedlichen Aufnahmedurchmessern geliefert wird, dient zur Aufnahme des Schneideisens und ermöglicht durch seine beiden Arme den Antrieb des Schneideisens.



### Gewindeschneiden von Hand

Das im Schneideisenhalter befestigte Schneideisen wird nach Augenmaß rechtwinklig aufgesetzt. Unter gleichmäßigem Druck beider Hände auf den Schneideisenhalter und durch gleichmäßiges Drehen im Uhrzeigersinn erfolgt dann das Anschneiden des Gewindes. Nachdem ca. ein Gewindegang eingeschnitten wurde ist die Rechtwinkeligkeit mit einem 90°-Winkel zu prüfen. Falls die Rechtwinkeligkeit nicht gegeben ist, zurückdrehen und korrigieren. Ein schief aufgesetztes Schneideisen führt zu Fehlern im Gewindeprofil und sogar zur Beschädigung des Bolzens und des Schneideisens. Wichtig ist, dass die abgetrennten Späne nicht zu lang werden, damit die bereits geschnittenen Gewindegänge nicht beschädigt werden und die Belastung für die Schneiden des Schneideisens nicht zu groß wird. Deshalb werden jeweils nach einer ganzen Umdrehung des Schneideisens durch eine halbe Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn die Späne gebrochen. Sie fallen dadurch ab. Die Verwendung von geeigneten Schmierstoffen oder Kühlschmiermitteln verbessert die Oberflächengüte und die Sauberkeit der Gewindeflanken.

