

# Unterrichtshinweise und Lösungsvorschläge

## zur Lernaufgabe



Schwerpunkte:	Handlungsbereich Technik
	Funktionsfeld: Betriebserhaltung
Modellversuchsbereich:	Qualifizierungszentrum Rheinhausen (K. Wedel)
Firma:	Gärtner
Bearbeitung:	Gerhard-Mercator-Universität Duisburg ( St. Fletcher )

## Inhaltsübersicht

1	Die Unterrichtseinheit.....	3
1.1	Die Unterrichtseinheit im Überblick.....	3
1.2	Synopse zur Lernaufgabe.....	5
1.2.1	Synopse zur Aufgabenstellung 3.1.....	5
1.2.2	Synopse zur Aufgabenstellung 3.2.....	6
1.2.3	Synopse zur Aufgabenstellung 3.3.....	7
1.2.4	Synopse zur Aufgabenstellung 3.4.....	8
2	Lösungshinweise.....	9
2.1	Zur Aufgabenstellung 3.1.....	9
2.2	Zur Aufgabenstellung 3.2.....	9
2.3	Zur Aufgabenstellung 3.3.....	10
2.4	Zur Aufgabenstellung 3.4.....	11

# 1 Die Unterrichtseinheit

## 1.1 Die Unterrichtseinheit im Überblick

Thema / Inhalt / Ergebnisse	Zeitraumen Lehrplan Taxonomiestufe	Lösungs Methoden Vorgehens- systematik
<i>Einarbeitung in die Lernaufgabe</i>	1 Ust	
<b>3.1 Inspektion der Baueinheit Tangentialvorschub</b>  Erarbeitung von Inspektionsmaßnahmen zur Kontrolle der Funktionsfähigkeit der Baueinheit Tangentialvorschub. ( Anhang?)  <b>Ergebnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabelle mit der Auflistung mögl. Schäden und zugeordneter Prüfmittel</li> </ul>	2 Ust	Systematik Arbeitsplan- daten Inspektion
	1.2.2	
	umsetzen	
<b>3.2 Instandsetzung der Getriebewelle</b>  Klärung der Funktion der Getriebewelle Pos. 50a.  Entwicklung eines Reparaturplanes zur Instandsetzung der Getriebewelle mit  Abschätzung der Reparaturkosten. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ergebnisse:</b></li> <li>• Demontageplan,</li> <li>• Reparaturplan mit benötigten Ersatzteilen / Normteilen</li> <li>• Kostenkalkulation</li> </ul>	6 Ust.	Systematik Arbeitsplan- daten Instandhaltung  Arbeitsplan Instandhaltung
	1.2.2	
	umsetzen	
<b>3.3 Aufstellen / Inbetriebnahme der Maschine beim Kunden</b>  Alle notwendigen Maßnahmen zum Transport und zur Aufstellung der Fräsmaschine beim Kunden planen.  <b>Ergebnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminplanung</li> <li>• Transportplanung, Raum- und Fundamentplanung</li> <li>• Checkliste mit Sicherheitsmaßnahmen/-regeln zum</li> </ul>	6 Ust.	
	1.5.1	
	1.5.2	
	beherrschen	
	6.1.1	
	analysieren	
	6.5.1	

<p>Verladen und Transport der Maschine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlussplan für den Drehstrommotor</li> <li>• Identifizierung der Bezeichnungen auf dem Typenschild</li> <li>• Lösungsvorschlag, wie sich die Drehrichtung eines Drehstrommotors umkehren lässt.</li> </ul>		
<p><b>3.4 Anwerbung und Auswahl eines geeigneten Nachfolgers</b></p> <p>Entwicklung eines Konzeptes zur Anwerbung und Auswahl eines geeigneten Nachfolgers für den Betriebsinhaber.</p> <p><b>Ergebnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualifikationsprofil eines idealen Anwerbers</li> <li>• Formulierung einer Stellenbeschreibung</li> <li>• Auflistung von unterschiedlichen Formen der Personalanwerbung</li> <li>• Darstellung von typischen Personalauswahlverfahren</li> <li>• Strategie zur Anwerbung und Auswahl eines geeigneten Bewerbers unter Berücksichtigung der betrieblichen Rahmenbedingungen.</li> </ul>	<p>12 Ust</p> <p>7.1.1</p> <p>7.2.1</p> <p>7.3.1</p> <p>kennen</p> <p>anwenden</p> <p>8.3.2</p> <p>verstehen</p>	<p>Aufbau Qualifikations- matrix</p>

## 1.2 Synopse zur Lernaufgabe

### 1.2.1 Synopse zur Aufgabenstellung 3.1

Phase	Inhalt / Verlauf/ didaktischer Kommentar	Medien	Aktion / Sozialform	Bemerkungen-
Information über den Betrieb	Den Teilnehmern wird der Betrieb, deren Produkte und Dienstleistungen vorgestellt.	Situations- beschreibung	Präsentation	
Konfrontation mit der Aufgabenstellung Teil Planung	Die Teilnehmer werden mit dem Arbeitsauftrag 3.1 konfrontiert Evtl. kurze Planung der weiteren Vorgehensweise durch Teilnehmer.	Anhang 4. 10	Dozent- Teilnehmer- gespräch	
Erarbeitung 1.	Zusammenstellung von Zerstörungsfreien Prüfverfahren die allgemein zur Inspektion der Baueinheit in Frage kommen könnten.	Fachbücher Internet	Partnerarbeit/ Gruppenarbeit	
Erarbeitung 2.	Erstellung einer Tabelle mit der Auflistung mögl. Schäden und der Zuordnung von Prüfverfahren und Prüfmittel.	OHP Folie	Partnerarbeit/ Gruppenarbeit	
Vorstellung und Bewertung der Ergebnisse	Ergebnisse der Teilnehmer werden vorgestellt und bewertet Schriftliche Zusammenfassung der Lösung (entweder durch Dozent oder TN)	OHP Metaplanwand	Teilnehmer Präsentation Diskussion	

### 1.2.2 Synopse zur Aufgabenstellung 3.2

Phase	Inhalt / Verlauf/ didaktischer Kommentar	Medien	Aktion / Sozialform	Bemerkungen
Aufgabenstellung 3.2 Funktion erfassen	Die Teilnehmer werden mit dem Arbeitsauftrag 3.2 konfrontiert Anhand der technischen Zeichnung wird die Funktion der Getriebewelle erarbeitet	Arbeitsauftrag 4.2 Anhang 5.14	Dozent-Teilnehmer-gespräch	
Erarbeitung	Nach dem die Funktion deutlich geworden ist, sollen die Teilnehmer Überlegungen zur Demontage anstellen und diese in Form eines Demontageplanes strukturieren.	OHP Folie	Partnerarbeit/ Gruppenarbeit	
Vorstellung und Bewertung der Ergebnisse	Vorstellung der Pläne durch die Teilnehmer Evtl. Korrekturen		Teilnehmer Präsentation	
Aufgabenstellung 3.2 Reparaturplan Lösungsplanung	Durch kreative Problemlösungsmethoden sollen möglichst viele unterschiedliche Reparaturmöglichkeiten gefunden werden. ( z. B. durch Kartenabfrage, Brainstorming )	Metaplan	Brainstorming	
Auswahl / Bewertung	Aufstellung von Bewertungsfaktoren ( z.B. Kosten, Funktionssicherheit) Auswahl der am besten geeigneten Reparaturmöglichkeit mit Hilfe der Bewertungsfaktoren	Metaplan	Dozent-Teilnehmer-gespräch	
Ausarbeitung	Ausarbeitung eines Reparaturplanes auf Grundlage des ausgewählten Vorschlags	Plakat	Gruppe/ Partner	
Vorstellung und Bewertung der Ergebnisse	Jede Gruppe stellt ihre Lösung vor. Die einzelnen Lösungen werden gegenübergestellt und daraus ein gemeinsames Ergebnis erstellt. Schriftliche Zusammenfassung der Lösung (entweder durch Dozent oder TN)	Metaplan		
Ergänzung Kostenkalkulation	Für den gemeinsam erstellten Reparaturvorschlag wird eine überschlägige Kostenkalkulation vorgenommen.	Anhang 4.9	Einzelarbeit	

### 1.2.3 Synopse zur Aufgabenstellung 3.3

Phase	Inhalt / Verlauf/ didaktischer Kommentar	Medien	Aktion / Sozialform	Bemerkungen
Aufgabenstellung 3.3 Terminplanung	Die Teilnehmer werden mit dem Arbeitsauftrag 3.3 konfrontiert Die Teilnehmer sollen im ersten Schritt in Kleingruppen einen groben Terminplan erarbeiten woraus die wichtigsten Planungsdaten und ein Endtermin hervorgeht.	Plakate	Partnerarbeit/ Gruppenarbeit	
Vorstellung und Gegenüberstellung von Lösungs- vorschlägen	Die einzelnen Vorschläge werden gegenübergestellt und miteinander verglichen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussion von unterschiedlichen Vorstellungen.</li> <li>• Einigung auf einen von allen akzeptierten Terminplan.</li> </ul>	Metaplan	Vorstellung Diskussion	
Aufgabenstellung Transport/ Raumplanung	Im Plenum werden alle möglichen Aspekte gesammelt, die beim Transport und Aufstellung der Maschine zu berücksichtigen sind. ( Metaplan, Kartenabfrage)	Metaplan	Brainstorming	
Strukturierung der Daten	Die gesammelten Aspekte werden geordnet nach Oberbegriffen und in Form einer Tabelle systematisiert.	Metaplan	Gespräch	
Erarbeitung	Arbeitsteilig erstellen drei Gruppen jeweils einen Transportplan / Raum-Fundamentplan / Sicherheitsregeln beim Transport	Folie	drei Gruppen arbeitsteilig	
Vorstellung	Vorstellung der Lösungsvorschläge und Ergänzung durch die anderen Teilnehmer	OHP	Teilnehmer Präsentation	
Aufgabenstellung Anschluss der Maschine an die Energieversorgung	Vortrag über die Vorschriften zum Einrichten von elektrischen Anlagen ( VDE 200 / VGB4)  Vortrag über die Funktion und Aufbau von (asynchron) Drehstrommotoren Evt. Wiederholung der Berechnungsgrundlagen Strom / Spannung / Leistung ( Taxonomiestufe: Überblickwissen)	Auszug VDE 200 Anlage 4.15	Vortrag Dozent	
Erarbeitung 1.	Teilnehmer entwickeln einen Anschlussplan für die Maschine, identifizieren die Bezeichnungen auf dem Typenschild und bestimmen überschlägig die erforderlichen Leitungsquerschnitte.	Folie Anlage 4.4	Einzelarbeit	
Vorstellung	Ein Teilnehmer stellt seine Lösung vor. ( evt. Korrektur durch Dozent/ Teilnehmer)	OHP	Präsentation	
Erarbeitung 2.	Die Teilnehmer sollen eine kurze Erklärung ausarbeiten, wie und warum man durch den Wechsel von Anschlussleitungen die Drehrichtung eines Drehstrommotors umkehren kann.	Folie	Gruppe/ Partner	
Vorstellung	Ein Teilnehmer stellt seine Lösung vor. ( evt. Korrektur durch Dozent/ Teilnehmer)	OHP	Präsentation	

### 1.2.4 Synopse zur Aufgabenstellung 3.4

Phase	Inhalt / Verlauf/ didaktischer Kommentar	Medien	Aktion / Sozialform	Bemerkungen-
Konfrontation mit der Aufgabenstellung	Die Teilnehmer werden mit dem Arbeitsauftrag 3.4 konfrontiert Auf Grundlage der Betriebsbeschreibung sollen die Teilnehmer ein Qualifikationsprofil für einen Nachfolger des Betriebsinhabers erstellen.	Anhang 4. 10	Dozent-Teilnehmergespräch	
Planung	Die Teilnehmer sollen wichtige Kriterien nennen, die für die Anfertigung eines Qualifikationsprofils von Bedeutung sind. Die Kriterien werden gesammelt und geordnet.	Metaplan	Unterrichtsgespräch	
Bewertung	Vergleich der Kriterien mit dem Beispiel im Anhang. Unterschiede zum Beispiel werden besprochen	Anhang 4.12	Unterrichtsgespräch	
Erarbeitung	Die Teilnehmer erstellen in Gruppen auf der Grundlage des Beispiels und der gesammelten Vorschläge ein Qualifikationsprofil und formulieren darauf aufbauend eine Stellenbeschreibung.	Plakat	Gruppenarbeit	
Vorstellung der Ergebnisse	Vorstellung des Qualifikationsprofils und der Stellenbeschreibung und abschließende Bewertung	Metaplan	Präsentation	
2. Arbeitsauftrag	Jeder Teilnehmer soll für sich eine mögliche Form der Personalanwerbung kurz skizzieren. (z.B. auf Blatt/ Karte)	Karte	Einzelarbeit	
Zusammenführung	Die unterschiedlichen Formen werden gesammelt und in einer Tabelle zusammengestellt (evt. erfolgt eine Ergänzung durch Dozenten)	Metaplanwand	Unterrichtsgespräch	
3. Arbeitsauftrag	Die Teilnehmer sollen sich anhand von Fachbüchern über typische Personalauswahlverfahren informieren	Fachbücher	Einzelarbeit	
Erarbeitung	Jede Gruppe erstellt eine Kurzbeschreibung von einem typischen Personalauswahlverfahren	Karte	Gruppenarbeit	
Vorstellung	Jede Gruppe präsentiert ihre Kurzbeschreibung	Metaplanwand	Präsentation	
4. Arbeitsauftrag	Auf Grundlage der bisher erarbeiteten Informationen soll eine optimale Strategie zur Anwerbung und Auswahl eines Betriebsnachfolgers gefunden werden. Die Teilnehmer sollen in Kleingruppen Lösungsvorschläge entwickeln.	Plakat	Gruppenarbeit	
Erarbeitung				
Vorstellung	Jede Gruppe stellt ihre Lösung vor.	Metaplanwand	Präsentation	
Diskussion Bewertung	Die einzelnen Lösungsvorschläge werden gegenübergestellt und Vor- Nachteile diskutiert. Hinweis: eine optimale Lösung wird es nicht geben, der Schwerpunkt liegt auf der Förderung der Fähigkeit Lösungen zu präsentieren und sachlich zu argumentieren.	Metaplanwand	Diskussion	

## 2 Lösungshinweise

### 2.1 Zur Aufgabenstellung 3.1

- *Zum Aufgabenteil Inspektion*

Beispiel für eine mögliche Tabelle ( nicht vollständig !!!)

Bauteil	Verfahren/ Vorgehensweise	Prüfmittel	Hinweis
Lagerungsplatte	<b>Rissprüfung mit Kapillar-Verfahren</b> Aufsprühen der Kapillarflüssigkeit Abwischen der Kapillarflüssigkeit Entwickler aufsprühen Fehlerstellen ermitteln	Kapillarflüssigkeit, Lappen	
Getriebewellen	<b>Rundlaufprüfung</b> Max. Rundlaufabweichung bei einer Umdrehung feststellen	Messuhr, Stativ evt. Prismen	Eingebaut oder ausgebaut
Getriebewellen	<b>Planlaufprüfung</b>		

### 2.2 Zur Aufgabenstellung 3.2

Beispiel Auswahlschema

( Tabelle ist nicht vollständig!!!)

Reparatur Möglichkeit	Kosten	Funktions- sicherheit	Zeitaufwand	usw.	
a	<b>0,8</b> (Bewertungsfaktor)				
b	<b>0,2</b>				
c	<b>1</b>				

Im Folgenden ist im Überblick eine mögliche Reparaturstrategie dokumentiert. Hierbei muss es sich nicht um die optimale Lösung handeln. (Tabelle ist nicht vollständig!!!)

Vorg. Nr.	Arbeitsablauf	Zeit (h)	Arbeitsmittel	Material
1	Welle im Bereich der ersten Lagerung in der Tiefe des Wellenabsatzes abdrehen	0,4	Drehmaschine	
2	Hülse drehen mit leichtem Übermaß des Außendurchmesseres (ca. 40.5) Und Innendurchmesser mit leichter Presspassung			Achtung Stahl muss härtbar sein z.B.: Stähle nach DIN 17121
3	Hülse durch Erwärmen fügen (ca. 200 C°)			
4	Welle mit Hülse auf Endmaß schleifen			
5	Randschicht der Hülse härten z.B. durch Induktionshärten			
6	Beide Lager erneuern			

Alternativ ist auch folgende Lösung praxisgerecht:

- Welle im Bereich der ersten Lagerung abdrehen
- Thermisches Aufspritzen einer harten Metallegierung (z. B. Wolframcarbid)
- Auf Endmaß schleifen

Aufgrund der hohen Härte der aufgespritzten Metallegierung müssen hierzu spezielle Diamantschleifscheiben verwendet werden

- ***Zum Aufgabenteil: Kostenkalkulation***

Die Aufstellung der Kostenabschätzung soll in Anlehnung an die Vorlage Anhang 4.9 erfolgen. Dabei dienen die im obigen Reparaturplan angegebenen Arbeitszeiten als Kalkulationsgrundlage. Der Kostenfaktor für eine Arbeitseinheit soll auf Grundlage von Erfahrungswerten der Teilnehmer bestimmt werden.

### 2.3 Zur Aufgabenstellung 3.3

- ***Zum Aufgabenteil Leitungsquerschnitt überschlägig bestimmen***

Hinweis: Die fachlich korrekte Bestimmung des Leitungsquerschnittes erfolgt unter Berücksichtigung einer Vielzahl von Faktoren wie:

Verlegeart Temperatur, Leiterlänge, mechanische Beanspruchung u.s.w.  
Die genaue Bestimmung kann nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.

Hier soll aufgrund der Tabelle nur ein ungefährender Leitungsquerschnitt ermittelt werden um eine Einschätzung vornehmen zu können, welche Leitungsquerschnitte beim Kunden für den Betrieb der Maschine benötigt werden.

- ***Zum Aufgabenteil: Drehsinn ändern***

Drehstrommotoren haben Rechtslauf, wenn die Außenleiter L1,L2 und L3 auf die Klemmen U1, V1 und W1 des Klemmbrettes geführt werden.

Die Drehrichtungsumkehr ergibt sich durch den Tausch zweier Außenleiter.

## **2.4 Zur Aufgabenstellung 3.4**

### ***Personalanwerbungsformen:***

- Anzeigen (in Lokalzeitung, Überregionale Zeitung, Fachzeitschrift u.s.w.)
- Arbeitsamt
- Anfrage bei der Handwerkskammer, Fachverbänden

### ***Personalauswahlverfahren:***

- Vorstellungsgespräch
- Test
- „Assessmentcenter“
- Arbeitsprobe