

Studienseminar Stade für das Lehramt an berufsbildenden Schulen

Unterrichtsskizze

für den 5. Fachleiterbesuch im beruflichen Schwerpunkt Industrie

Referendar:

Ausbildungsschule:

Lernfeld 5: Leistungsprozesse planen, steuern und kontrollieren

Makrosequenz 4: Zeit- und Terminplanung sowie die Feinterminierung von Kundenaufträgen

Thema der vorhergehenden Stunde: Das Problem der optimalen Losgröße bei der Serien- und Sortenfertigung

Thema der Stunde:	Bestimmung der Durchlaufzeiten der Snowboardfertigung anhand eines Fristenplans
--------------------------	---

Thema der nächsten Stunde: Termingrobplanung mit Hilfe des Balkendiagramms

Klasse: XXXXXX/Industriekaufmann/Industriekauffrau
Fachstufe 1

Anzahl der Schüler: 20

Raum: 301

Datum:

Zeit:

Fachleiter:

Fachlehrer:

Gäste: -

1. Einordnung in die curricularen Vorgaben

Für die Klasse ist der „Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industriekaufmann/ Industriekauffrau“¹ gültig. Das heutige Unterrichtsthema ist dem Lernfeld 5: „Leistungsprozesse planen, steuern und kontrollieren“² zugeordnet und wird gemäß dem schulinternen Lehrplan³ in der ersten Hälfte des zweiten Ausbildungsjahres behandelt. In der vorangegangenen Makrosequenz wurden unterschiedliche Fertigungsverfahren anhand von Fallbeispielen behandelt. Zu Beginn der Makrosequenz „Zeit- und Terminplanung sowie die Feinterminierung von Kundenaufträgen“ wird in der heutigen Unterrichtsstunde die Durchlaufzeitenplanung am Beispiel der Snowboard-Fertigung thematisiert.

2. Lernziele

2.1 Groblernziele

Die Schülerinnen und Schüler sollen zur Darstellung der Durchlaufzeit einer Snowboardfertigung einen Fristenplan aufstellen.

2.2 Feinlernziele

Die Schülerinnen und Schüler sollen...

- FLZ 1 die Ausführungszeiten und Durchlaufzeiten der einzelnen Arbeitsvorgänge zur Fertigung von 500 Snowboards im Arbeitsplan errechnen.
- FLZ 2 den Fristenplan in Form eines Balkendiagramms darstellen.
- FLZ 3 Möglichkeiten zur Verkürzung der Durchlaufzeit nennen.
- FLZ 4 einen Lückentext zum Thema Zeitplanung vervollständigen.
- FLZ 5 Gründe nennen, warum eine Zeitplanung bei Mehrfachfertigung einen höheren Stellenwert besitzt, als bei Einzel- und Kleinserienfertigung.

¹ Kultusministerkonferenz 2002.

² Ebenda, S. 8.

³ Berufsbildende Schulen XXXXXXXX, gültig ab 13.02.2003.

3. Geplanter Unterrichtsverlauf

Unterrichtsphase/ Lernziel	Unterrichtsinhalte/ Geplantes Lehrerverhalten/ Erwartetes Schülerverhalten	Aktions- und Sozialform/ Medien
Einstiegsphase ca. 5 Min.	Die SuS lesen gemeinsam die Ausgangssituation der Snowboard-Fabrik.	L-S-Gespräch, Arbeitsblatt
Erarbeitungsphase FLZ 1 FLZ 2 ca. 15 Min	Die SuS ermitteln in Partnerarbeit die Durchlaufzeit von 500 Snowboards und halten diese im Arbeitsplan auf ihren Arbeitsblättern fest. Sie übertragen ihre ermittelten Ergebnisse in einen Fristenplan in Form eines Balkendiagramms.	Arbeitsblätter, Partnerarbeit
Ergebnissicherung FLZ 3 ca. 15 Min.	Einzelne SuS stellen ihre Ergebnisse der Klasse am OHP vor. Die SuS vergleichen ihre Ergebnisse und nehmen ggf. Korrekturen vor. Sie nennen Möglichkeiten zur Verkürzung der Durchlaufzeit und nehmen Änderungen am Fristenplan vor. Hinweis: Zwei Arbeitsvorgänge können auch parallel bearbeitet werden.	S-Vortrag, L-S-Gespräch, OHP, Folie
Vertiefungsphase FLZ 4 ca. 10 Min.	Die SuS vervollständigen einen Lückentext zum Thema Zeitplanung und vergleichen im Anschluss ihre Ergebnisse.	Partnerarbeit, L-S-Gespräch, OHP, Folie
Didaktische Reserve FLZ 5	Die SuS nennen Gründe, warum eine Zeitplanung bei Mehrfachfertigung einen höheren Stellenwert besitzt, als bei Einzel- und Kleinserienfertigung.	L-S-Gespräch

L: Lehrer, S: Schülerin/Schüler, SuS: Schülerinnen und Schüler, FLZ: Feinlernziel, OHP: Overhead-Projektor

Hinweis zur Flexibilität:

Sollte sich während der Erarbeitungsphase zeigen, dass mehr Zeit als gedacht benötigt wird, soll der Lückentext von den Schülerinnen und Schülern zu Hause bearbeitet und in der nächsten Unterrichtsstunde besprochen werden.

4. Literatur

- **Berufsbildende Schulen XXXXXXXX (2003):** Schulinterner Lehrplan Industriekaufmann/Industriekauffrau, gültig ab 13.02.2003.
- **Bizer, E./Körner, P./Nolden, R.-G. (2002):** Management im Industriebetrieb, Bildungsverlag EINS, Troisdorf 2002, 3. Auflage.
- **Engelhardt, P. (2002):** Industrielle Geschäftsprozesse, 1. Auflage, Cornelsen Verlag, Berlin 2002. (*eingeführtes Lernbuch*)
Das eingeführte Lernbuch wird in dieser Makrosequenz kaum verwendet, da es das Thema Zeit- und Terminplanung nur sehr knapp im Rahmen der Koordinierung eines Kundenauftrages mit einer ERP-Software (Sage KHK Classic Line) behandelt.
- **Kultusministerkonferenz (2002):** Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industriekaufmann/Industriekauffrau, Beschluss der Kultusministerkonferenz 14.06.2002.

5. Anhang

- Ausgangssituation/Aufgabenstellung
- Arbeitsblatt mit Arbeitsplan und Fristenplan
- Lückentext
- Erwartete Schülerergebnisse „Arbeitsplan und Fristenplan“
- Erwartete Lösung des Lückentextes

Zeitplanung/ Fristenpläne zur Darstellung der Durchlaufzeit

Ausgangssituation:



Tim Zientek, der Geschäftsführer der Snowboardfabrik aus München, macht sich Gedanken über den Bereich der Fertigung in seiner Snowboardfabrik. Ihm ist klar, dass es sich die Snowboardfabrik nicht noch einmal leisten kann, einen zugesagten Liefertermin nicht einzuhalten. Liefertreue wird von seinen Kunden als sehr wichtig angesehen.

Nach wie vor wird in der Snowboardfabrik in Werkstättenfertigung produziert. Eine erneute kostenintensive Umgestaltung der Produktion kam trotz der Vorteile anderer Verfahrensweisen zunächst nicht in Frage. Es werden eher kleine Snowboardserien gefertigt und durch die Werkstättenfertigung ist die Snowboardfabrik flexibler in der Umsetzung verschiedener Kundenwünsche. Großaufträge sind noch eher selten.

Um jedoch in Zukunft verbindlichere Aussagen über die Liefertermine zu treffen und damit Termintreue gewährleisten zu können, sollte man genauer über die Zeit für die Erstellung der Snowboards Bescheid wissen. Unabhängig von genauen Kalender- oder speziellen Auftragsdaten lässt sich zumindest die Zeit ermitteln, die für die Snowboardfertigung generell gebraucht wird. Hierzu muss die genaue Durchlaufzeit für die Herstellung der Snowboards ermittelt werden.

Bisher hat man bei der Terminierung eher von einer Zeitplanung abgesehen, jedoch scheint nun eine zeitliche „Vorabplanung“ unumgänglich geworden zu sein. Dies würde die spätere Terminplanung erleichtern. Wenn es dann zu einer konkreten Anfrage eines Kunden kommt, kann schnell eine verbindliche Aussage über den Liefertermin getroffen werden.

Mit Ihrer Hilfe will Tim Zientek nun die **Durchlaufzeiten** der einzelnen Arbeitsgänge anhand eines **Arbeitsplans** ermitteln. Die Durchlaufzeit kann für *ein* Stück aber auch für jede beliebige andere Stückzahl bestimmt werden. Die ermittelten Zeiten beziehen sich nicht auf konkrete Aufträge und die damit verbundenen Termine. Sie geben lediglich eine Übersicht über die Zeitvorgaben der einzelnen Arbeitsvorgänge und deren Anordnung. In Zeitplänen, auch **Fristenpläne** genannt, werden die Reihenfolge, die Zeitdauer und der Beginn der Arbeitsgänge in Form eines **Balkendiagramms** dargestellt. Auf Basis der Durchlaufzeiten der einzelnen Arbeitsgänge, soll anschließend im Fristenplan die Durchlaufzeit eines fiktiven Auftrags für 500 Snowboards, Typ 007 ermittelt werden. Die hier angesetzte Anzahl von 500 Stück entspricht der durchschnittlichen Auftragsmenge der letzten Jahre.

Aufgabenstellung:

🕒: 15 Minuten

1. Berechnen Sie nun die Durchlaufzeiten der verschiedenen Arbeitsgänge im Arbeitsplan!
2. Erstellen Sie aufgrund des Arbeitsplans den Fristenplan. Ermittelt Sie auf Basis der Durchlaufzeiten der einzelnen Arbeitsgänge die Durchlaufzeit des gesamten Auftrages. Stellen Sie die Reihenfolge, die Zeitdauer und den Beginn der Arbeitsgänge in einem Fristenplan in Form eines Balkendiagramms dar.

***Hinweis:** Jeder Fertigungsvorgang soll hierbei erst für jedes Bauteil komplett abgeschlossen sein, bevor es an die nächste Maschine transportiert wird!*

Zeitplanung

Arbeitsplan

Snowboard, Standard 007

(Fertigungslos: 500 Snowboards / 1 Arbeitstag = 8 Stunden)

Arbeitsgänge	Maschinen / Werkstatt	Rüstzeit + Transportzeit (Min.)	Ausführungszeit (Sek. pro St.)	Gesamtauftragszeit	
				Min.	Std.
1. Kern schneiden	Schneidemaschinen	10	60		
2. Obergurt schneiden	Schneidemaschinen	10	60		
3. Kern und Obergurt zusammenkleben	Klebmaschinen	20	48		
4. Kanten schleifen (Kern/Obergurt)	Schleifmaschinen	10	31,2		
5. Design auftragen	Lackiermaschinen	15	99		
6. Oberbelag auftragen	Klebmaschinen	10	42		
7. Lauffläche auftragen	Klebmaschinen	10	60		
8. Kanten schleifen (Kern/Obergurt/Oberbelag/Lauffläche)	Schleifmaschinen	10	42		
9. Bindungen fertigen	Metallstanzmaschinen	15	63		
10. Bindungen auf Snowboard montieren	Bohrmaschinen	10	42		
11. Verpackung und Versand				120	2
Summe					

→ _____ Arbeitstage

<u>Fristenplan</u>		Stunden																				
Nr.	Arbeitsgänge	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	
1	Kern schneiden																					
2	Obergurt schneiden																					
3	Kern und Obergurt zusammenkleben																					
4	Kanten schleifen (Kern/Obergurt)																					
5	Design auftragen																					
6	Oberbelag auftragen																					
7	Lauffläche auftragen																					
8	Kanten schleifen (Kern/Obergurt/Oberbelag/Lauffläche)																					
9	Bindungen fertigen																					
10	Bindungen auf Snowboard montieren																					
11	Verpackung und Versand																					

Grundlage der Zeitplanung ist der _____. _____ sind keine standardisierten Aufstellungen. Sie enthalten vielmehr bei den einzelnen Unternehmungen unterschiedliche Informationen. Bei der Snowboard-Fabrik informiert der _____ über die Arbeitsgangfolge bei der Produktherstellung, die erforderlichen _____ und die _____. Die Ergebnisse der Arbeitsplanung sind Ausgangsdaten für verschiedene betriebliche Aufgaben:

- Bereitstellung des Fertigungsmaterials
- Terminplanung
- Vor- und Nachkalkulation
- Wahl des innerbetrieblichen Transportweges
- Erstellung der notwendigen Begleitpapiere, so z. B. Termin- und Laufkarten

Für die Planung der _____ werden _____ erstellt, die eine Übersicht über die Bearbeitungs- ggf. auch Transport- und Wartezeiten darstellen.

Sie beziehen sich nicht auf konkrete Kalenderdaten und werden auch nicht konkreten Terminen zugeordnet.

Reihenfolge, Zeitdauer und Beginn der einzelnen Fertigungsvorgänge eines Produktes lassen sich durch _____ veranschaulichen.

Der Zeitbedarf, den ein Erzeugnis benötigt, um den eigentlichen Fertigungsprozess vom Anfang bis zum Ende zu durchlaufen, wird als _____ bezeichnet. Die gesamte _____ ist nicht identisch mit der Summe aller Teilzeiten, da nicht alle Vorgänge _____. So können z. B. Arbeiten an den verschiedenen Einzelteilen eines Erzeugnisses häufig zum _____ beginnen.

Unmittelbar aus der Planung der Durchlaufzeiten ergibt sich durch das Einsetzen konkreter Termine die Durchlaufterminierung (Terminingrobplanung). Die errechneten Zeiten haben vorläufigen Charakter, weil die verfügbaren Produktionskapazitäten und ihre Auslastung noch nicht exakt berücksichtigt wurden.

Eine der vielfältigsten Darstellungsformen für Arbeitsabläufe ist das von H. L. Gantt entwickelte _____ (Gantt – Diagramm). Es kann in unterschiedlichen Bereichen, z. B. bei der _____ oder im Fertigungsbereich eingesetzt werden.

Arbeitsplan

Snowboard, Standard 007

(Fertigungslos: 500 Snowboards / 1 Arbeitstag = 8 Stunden)

Arbeitsgänge	Maschinen / Werkstatt	Rüstzeit + Transportzeit (Min.)	Ausführungszeit (Sek. pro St.)	Durchlaufzeit	
				Min.	Std.
1. Kern schneiden	Schneidemaschinen	10	60	510	8,5
2. Obergurt schneiden	Schneidemaschinen	10	60	510	8,5
3. Kern und Obergurt zusammenkleben	Klebmaschinen	20	48	420	7
4. Kanten schleifen (Kern/Obergurt)	Schleifmaschinen	10	31,2	270	4,5
5. Design auftragen	Lackiermaschinen	15	99	840	14
6. Oberbelag auftragen	Klebmaschinen	10	42	360	6
7. Lauffläche auftragen	Klebmaschinen	10	60	510	8,5
8. Kanten schleifen (Kern/Obergurt/Oberbelag/Lauffläche)	Schleifmaschinen	10	42	360	6
9. Bindungen fertigen	Metallstanzmaschinen	15	63	540	9
10. Bindungen auf Snowboard montieren	Bohrmaschinen	10	42	360	6
11. Verpackung und Versand				120	2
Summe				4800	80

→ 10 Tage je 8 Std.

<u>Fristenplan</u>		<i>Stunden</i>																				
Nr.	Arbeitsgänge	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	
1	Kern schneiden	■	■																			
2	Obergurt schneiden			■	■																	
3	Kern und Obergurt zusammenkleben					■	■															
4	Kanten schleifen (Kern/Obergurt)							■														
5	Design auftragen								■	■	■	■										
6	Oberbelag auftragen												■	■								
7	Lauffläche auftragen													■	■							
8	Kanten schleifen (Kern/Obergurt/Oberbelag/Lauffläche)															■	■					
9	Bindungen fertigen																	■	■	■		
10	Bindungen auf Snowboard montieren																				■	■
11	Verpackung und Versand																					■

Verkürzung der Durchlaufzeit durch Überlappung der Arbeitsvorgänge

<u>Fristenplan</u>		<i>Stunden</i>																			
		4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80
1	Kern schneiden																				
2	Obergurt schneiden																				
3	Kern und Obergurt zusammenkleben																				
4	Kanten schleifen (Kern/Obergurt)																				
5	Design auftragen																				
6	Oberbelag auftragen																				
7	Lauffläche auftragen																				
8	Kanten schleifen (Kern/Obergurt/Oberbelag/Lauffläche)																				
9	Bindungen fertigen																				
10	Bindungen auf Snowboard montieren																				
11	Verpackung und Versand																				

Grundlage der Zeitplanung ist der _____. _____ sind keine standardisierten Aufstellungen. Sie enthalten vielmehr bei den einzelnen Unternehmungen unterschiedliche Informationen. Bei der Snowboard-Fabrik informiert der _____ über die Arbeitsgangfolge bei der Produktherstellung, die erforderlichen _____ und die _____. Die Ergebnisse der Arbeitsplanung sind Ausgangsdaten für verschiedene betriebliche Aufgaben:

- Bereitstellung des Fertigungsmaterials
- Terminplanung
- Vor- und Nachkalkulation
- Wahl des innerbetrieblichen Transportweges
- Erstellung der notwendigen Begleitpapiere, so z. B. Termin- und Laufkarten

Für die Planung der _____ werden _____ erstellt, die eine Übersicht über die Bearbeitungs- ggf. auch Transport- und Wartezeiten darstellen.

Sie beziehen sich nicht auf konkrete Kalenderdaten und werden auch nicht konkreten Terminen zugeordnet.

Reihenfolge, Zeitdauer und Beginn der einzelnen Fertigungsvorgänge eines Produktes lassen sich durch _____ veranschaulichen.

Der Zeitbedarf, den ein Erzeugnis benötigt, um den eigentlichen Fertigungsprozess vom Anfang bis zum Ende zu durchlaufen, wird als _____ bezeichnet. Die gesamte _____ ist nicht identisch mit der Summe aller Teilzeiten, da nicht alle Vorgänge _____ . So können z. B. Arbeiten an den verschiedenen Einzelteilen eines Erzeugnisses häufig zum _____ beginnen.

Unmittelbar aus der Planung der Durchlaufzeiten ergibt sich durch das Einsetzen konkreter Termine die Durchlaufterminierung (Termingrobplanung). Die errechneten Zeiten haben vorläufigen Charakter, weil die verfügbaren Produktionskapazitäten und ihre Auslastung noch nicht exakt berücksichtigt wurden.

Eine der vielfältigsten Darstellungsformen für Arbeitsabläufe ist das von H. L. Gantt entwickelte _____ (Gantt – Diagramm). Es kann in unterschiedlichen Bereichen, z. B. bei der _____ oder im Fertigungsbereich eingesetzt werden.

Grundlage der Zeitplanung ist der Arbeitsplan. Arbeitspläne sind keine standardisierten Aufstellungen. Sie enthalten vielmehr bei den einzelnen Unternehmungen unterschiedliche Informationen. Bei der Snowboard-Fabrik informiert der Arbeitsplan über die Arbeitsgangfolge bei der Produktherstellung, die erforderlichen Betriebsmittel und die Rüst- und Ausführungszeiten. Die Ergebnisse der Arbeitsplanung sind Ausgangsdaten für verschiedene betriebliche Aufgaben:

- Bereitstellung des Fertigungsmaterials
- Terminplanung
- Vor- und Nachkalkulation
- Wahl des innerbetrieblichen Transportweges
- Erstellung der notwendigen Begleitpapiere, so z. B. Termin- und Laufkarten

Für die Planung der Durchlaufzeiten werden Fristenpläne erstellt, die eine Übersicht über die Bearbeitungs- ggf. auch Transport- und Wartezeiten darstellen.

Sie beziehen sich nicht auf konkrete Kalenderdaten und werden auch nicht konkreten Terminen zugeordnet.

Reihenfolge, Zeitdauer und Beginn der einzelnen Fertigungsvorgänge eines Produktes lassen sich durch Fristenpläne veranschaulichen.

Der Zeitbedarf, den ein Erzeugnis benötigt, um den eigentlichen Fertigungsprozess vom Anfang bis zum Ende zu durchlaufen, wird als Durchlaufzeit bezeichnet. Die gesamte Durchlaufzeit ist nicht identisch mit der Summe aller Teilzeiten, da nicht alle Vorgänge aufeinander folgen müssen. So können z. B. Arbeiten an den verschiedenen Einzelteilen eines Erzeugnisses häufig zum gleichen Zeitpunkt beginnen.

Unmittelbar aus der Planung der Durchlaufzeiten ergibt sich durch das Einsetzen konkreter Termine die Durchlaufterminierung (Terminvorgabplanung). Die errechneten Zeiten haben vorläufigen Charakter, weil die verfügbaren Produktionskapazitäten und ihre Auslastung noch nicht exakt berücksichtigt wurden.

Eine der vielfältigsten Darstellungsformen für Arbeitsabläufe ist das von H. L. Gantt entwickelte Balkendiagramm (Gantt – Diagramm). Es kann in unterschiedlichen Bereichen, z. B. bei der Urlaubsplanung oder im Fertigungsbereich eingesetzt werden.

Arbeitsplan Snowboard, Standard 007

(Fertigungslos: 500 Snowboards / 1 Arbeitstag = 8 Stunden)

Arbeitsgänge	Maschinen/ Werkstatt	Rüstzeit + Transport- zeit (Min.)	Ausführungs- zeit (Sek. pro St.)	Gesamtauftragszeit	
				Min.	Std.
1. Kern schneiden	Schneide- maschinen	10	60		
2. Obergurt schneiden	Schneide- maschinen	10	60		
3. Kern und Obergurt zusammenkleben	Klebe- maschinen	20	48		
4. Kanten schleifen (Kern/Obergurt)	Schleif- maschinen	10	31,2		
5. Design auftragen	Lackier- maschinen	15	99		
6. Oberbelag auftragen	Klebe- maschinen	10	42		
7. Lauffläche auftragen	Klebe- maschinen	10	60		
8. Kanten schleifen (Kern/Obergurt/Ober- belag/ Lauffläche)	Schleif- maschinen	10	42		
9. Bindungen fertigen	Metallstanz- ma-schinen	15	63		
10. Bindungen auf Snowboard montieren	Bohr- maschinen	10	42		
11. Verpackung und Versand				120	2
Summe					

→ _____ Arbeitstage

