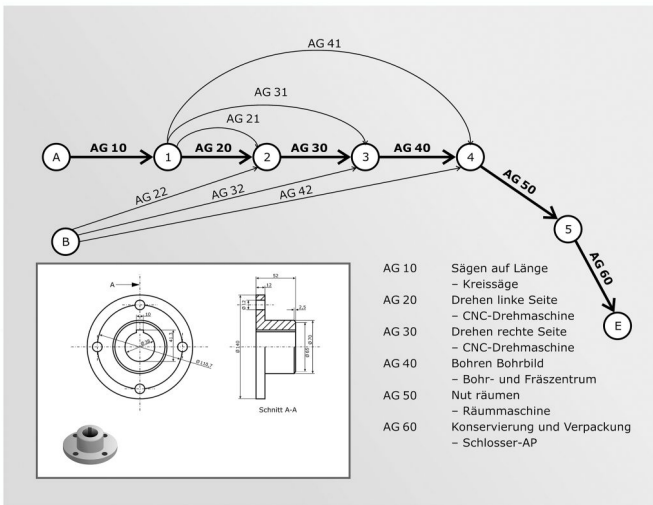




Die TU Bergakademie Freiberg hat den Umgang mit der Planungs- und Kalkulationssoftware HSplan in ihren Lehrplan aufgenommen.

Prozessgraph zur Fertigung einer Kupplungsscheibe. Bilder: TU Bergakademie Freiberg

TU Bergakademie Freiberg integriert HSplan in den Lehrplan

Vertrauter Umgang Planungssoftware

HSL GmbH		Arbeitsplan			
Arbeitsnummer	Schweiz_37461	angelegt:	ausl_074	17.06.2013	
Bestand	Spezialgeschweißte	geändert:	ausl_074	17.06.2013	
Arbeitsplan	Schweiz_A3_AP				
1	1x RD100/250C15	7,5kg			
200256 Ringelege				1x=2,3mm, 1x=6,5mm	
Sorgen Heilung der Lungen					
500mg/1000ml				1kg=1,2mm bis 2,25mm, 1x=6,5mm	
251916 CNC-Drehmaschine				1x=29,7mm, 1x=6,5mm	
Drehen des Hals					
Zufrühbringen Bohren und Abfräsen					
Rücken und Beinen					
Lichtanlagende Lr: L=1005, A=8, R=10				1x=1,85mm, 1x=1,55mm	
Zufräsen: Lr=1005, A=8, R=10				1x=1,85mm, 1x=1,55mm	
Drehen: Rücken				1x=7,7mm, 1x=6,5mm	
Lichtanlagende: Lr=1005, A=8, R=10				1x=1,85mm, 1x=1,55mm	
Zufräsen: innen: D=1005, L=144, R=10					
Lichtanlagende: D=1005, L=144, R=10					
Zufräsen: D=1005, L=144					
251919 CNC-Drehmaschine				1x=29,7mm, 1x=6,5mm	
Drehen des Hals					
Rücken und Beinen					
Lichtanlagende Lr: L=10170, A=8, R=10				1x=1,85mm, 1x=1,55mm	
Lichtanlagende Lr: L=10170, A=8, R=10				1x=1,85mm, 1x=1,55mm	
Lichtanlagende: D=1017, Lr=1, R=10				1x=1,85mm, 1x=1,55mm	
261020 Radialschleifmaschine				1x=10,5mm, 1x=6,5mm	
Bohrungen auf Lochbohr					
Rücken/Schultern/Beine					
Reinholden: Rücken, WZ-Gezäugend-Stern					
Spezimen 2-7mm: zusätzlich für Teller 3-mm					
Ausschneiden: D=1, Lr=1, A=10, D=105, WZ-Gezäugend-Stern				1x=10,5mm, 1x=1,55mm	
Lichtanlagende: D=1, Lr=1, A=10, D=105, WZ-Gezäugend-Stern				1x=10,5mm, 1x=1,55mm	
261025 Rührmaschine				1x=17,2mm, 1x=6,5mm	
Rühren der Nul					
Rücken und Beinen					
Lichtanlagende: D=17,2mm				1x=17,2mm, 1x=1,55mm	
Lichtanlagende: D=17,2mm				1x=17,2mm, 1x=1,55mm	
Lichtanlagende: D=17,2mm				1x=17,2mm, 1x=1,55mm	
709040 Verpackung/Versand				1x=10,5mm, 1x=1,55mm	
Verpackung und Versand					

17.06.13 17:40
www.hslgmb.ch
Seite 1/1

*Mit HSplan generierter Arbeitsplan zur
Fertigung einer Kupplungsscheibe.*

Schnell, günstig und bedarfsgerecht zu produzieren, steht in der industriellen Fertigung im Mittelpunkt. Um effektive Ergebnisse zu erhalten, ist die Nutzung IT-gestützter Planungsinstrumente unabdingbar geworden. Daher nimmt auch die Erstellung von Arbeitsplänen im Maschinenbaustudium einen hohen Stellenwert ein. Durch die Bewertung von Arbeitsplanvarianten erhalten die Studenten Aufschluss über die Zusammenhänge und Auswirkungen von veränderten Parametern auf den Fertigungsprozess. Nachvollziehbar erkennen sie den Einfluss von Werkzeugmaschine, Bearbeitungsverfahren, Werkzeug und Schnittwerten.

Seit der Wiedervereinigung hat sich die TU Bergakademie Freiberg in der internationalen Universitätslandschaft als die „

Ressourcen-Universität" mit den Schwerpunkten Geo, Material, Energie und Umwelt positioniert. Mehr als 5000 Studierende sind eingeschrieben. „Bei meiner Lehrveranstaltung 'Fertigung und Fertigungsmesstechnik' handelt es sich um eine Grundlagenvorlesung. Einen Schwerpunkt bildet hier die Bewertung der zur Fertigung eines Werkstücks in Frage kommenden Bearbeitungsverfahren, um einen eindeutig definierten Arbeitsplan zu erhalten. Das didaktische Anliegen besteht darin, den Studenten die Zusammenhänge transparent und das Wissen zur Erstellung eines Arbeitsplans zu vermitteln", erklärt Prof. Dr.-Ing. habil. Bertram Hentschel, Professor für Konstruktions- und Fertigungstechnik am Institut für Maschinenelemente, Konstruktion und Fertigung, der TU Bergakademie Freiberg. „Zweifelsohne ist es vorteilhaft, wenn die Studenten einen Arbeitsplan mit seinen zahlreichen Arbeitsgängen manuell erstellen.

Wollte man so auch mit alternativen Arbeitsplänen verfahren, um aus einer Variantenanalyse den wirtschaftlichsten Arbeitsplan auszuwählen, würde dies den zeitlichen Rahmen sprengen. Daher hielten wir nach einem geeigneten Software-Werkzeug zur pädagogischen Einbindung in den Lehrbetrieb Ausschau."

Das Anforderungsprofil an das Arbeitsplanungssystem beinhaltet

- hinreichende Funktionalität und Flexibilität,
- Bereitstellung vorkonfigurierter Verfahrensbausteine und damit kurze Einführungszeit,
- intuitive Bedienung, Transparenz und Nachvollziehbarkeit,
- Softwarenutzung via Server,
- Netzwerkfähigkeit und hohe Stabilität des Systems,
- optimaler Service und Support.

IT-gestützte Arbeitsplanung als Bestandteil der studentischen Ausbildung

Auf einer Messe wurden Professor Hentschel und sein wissenschaftlichen Mitarbeiter Dr. Thomas Geipel auf das Planungs- und Kalkulationssystem HSplan der HSi GmbH, Erfurt, aufmerksam. Die Software dient der schnellen und exakten Ermittlung von Sollzeiten, Erstellung von Arbeitsplänen sowie der nachvollziehbaren Kalkulationen von Fertigteilen. Kern der Anwendung ist die HSi-Technologiebasis mit vorkonfigurierten Verfahrensbausteinen für mechanische Bearbeitungsprozesse einschließlich Schweißvorgänge. Diese Bausteine enthalten bereits branchenübliche Technologiedaten wie Schnittgeschwindigkeiten, Vorschübe, Schnittwerte und Algorithmen zur Schnittoptimierung. Hinzu kommen Regeln zur Sollzeitermittlung (Haupt-, Neben- und Rüstzeiten). Die Daten und Regelwerke lassen sich vom Anwender selbst entsprechend der konkreten Fertigungssituation aktualisieren.

Die Studierenden lernen, welchen Stellenwert die richtige Auswahl, Zuordnung und Reihenfolge von Fertigungsverfahren, Arbeitsplätzen (Maschinen) und Werkzeugen jeweils einnimmt. Geometrie und Werkstoff des zu fertigenden Werkstücks erfordern die exakte Definition der Reihenfolge der Arbeitsgänge einschließlich Bearbeitungsverfahren beziehungsweise zugehöriger Werkzeuge mit bestimmten Schnittwerten. Mit der Einführung von HSplan wurde der von der Hochschule zugrunde gelegte virtuelle Maschinenpark in das System von HSi eingepflegt.

Arbeitsplan via Internet im Zugriff

„HSplan setzen wir im Rahmen der Ausbildung unserer Studenten seit dem Sommersemester 2011 ein. Der Zugriff erfolgt via Internet per ASP-Lösung (Active Server Pages) auf den HSi-Server in Erfurt. Somit steht stets die aktuellste Version zur Verfügung", berichtet Dr. Geipel. „Mit der Lösung über den HSi-Server können wir gemeinsam mit unseren Studenten HSplan nutzen. Darüber hinaus, und daran war uns sehr gelegen, hat jeder die Möglichkeit, individuell mit HSplan zu arbeiten. Das heißt, auch von zu Hause aus – per Internet." Im Durchschnitt sind es 40 bis 50 Maschinenbaustudenten im Semester, die sich mit dem Thema Arbeitsplanerstellung unter Nutzung von HSplan beschäftigen.

Innerhalb der Ausbildung stehen eine gesamtheitliche Betrachtung, die Bildung von alternativen Arbeitsplänen und deren Vergleiche im Vordergrund. So gilt es, zunächst festzustellen, inwiefern ein manuell erstellter Entwurf dem IT-generierten Arbeitsplan entspricht, also, wo gravierende Abweichungen bei den ermittelten Sollzeiten vorliegen. Damit erhalten die Studenten konkrete Hinweise, um ihre Berechnungsgrundlagen und -abläufe zu überprüfen. Durch Veränderung von Parametereinstellungen bezüglich Bearbeitungsprozess, Arbeitsplatz, Werkzeug und Technologiedaten lassen sich Varianten bilden und nachvollziehbar bewerten. Die sich hierbei ergebenden

Schlussfolgerungen vermitteln den Studenten die technologischen Zusammenhänge, um einen perfekten Arbeitsplan zur effektiven Fertigung zu erstellen.

Generierung alternativer Arbeitsplanvarianten ermöglicht hohe Lerneffekte

Mit den Kenntnissen aus der Vorlesung und den Übungen werden die Studenten befähigt, eine Belegarbeit Semester begleitend zu erstellen. Dabei handelt es sich um eine fertigungstechnische Planung, welche einer Werkstatt als fundierter Input dient. In der Regel hat die Belegarbeit das Ziel, zu einem vorgegebenen Bauteil beziehungsweise Werkstück eine effektive, wirtschaftliche Fertigungsvariante einschließlich eines detaillierten Arbeitsplans zu ermitteln. Der zunächst manuell erstellte Arbeitsplan bildet die Vergleichsbasis zu den per HSplan schnell generierten Arbeitsplänen. Die Studenten sollen dabei ein Variantenbewusstsein entwickeln, so dass sie mit realistischen Alternativen zu einer Vorzugsvariante gelangen.

„Die Integration von HSplan in unser Ausbildungsprogramm war ein Schritt in die richtige Richtung. Das wird aus den Lerneffekten unserer Studenten deutlich“, resümiert Professor Hentschel. „Der nächste Schritt wird sein, sich näher mit der HSi-Technologiebasis, insbesondere mit den Berechnungsgrundlagen und den Regelwerken zu befassen, um ihre Bedeutung im fertigungstechnischen Kontext besser einzuschätzen. Ein Einblick auf diesem Sektor bietet interessierten Studenten Themen für ihre Studienarbeit.“ Dr. Geipel fügt hinzu: „Mit einer direkten Kopplung von HSplan mit der Fertigungssteuerung streben wir ein weiteres Ziel an. Denn es können die zu analysierenden Arbeitsplanvarianten in Form von alternativen Fertigungsprozesslösungen in Graphen überführt werden. Mit diesem Ansatz verfolgen wir die Absicht im Sinne des Workflows, von der Arbeitsvorbereitung bis zum Werkstattsteuerungssystem die Fertigungsprozesse transparent einer Bewertung der Effektivität zuzuführen.“ •

Dr. R. V. Schüler Essen

23.01.2015