



Fakultät Maschinenwesen Institut für Fertigungstechnik, Professur für Formgebende Fertigungsverfahren

Fertigungsprozessplanung und -durchführung in der spanenden Teilefertigung

POKROK.digital

Fachtagung
Freie digitale Lernkonzepte für die akademische Ausbildung im Maschinenbau

Dipl.-Ing. F. Arnold (TU Dresden) Dipl.-Berufspäd. D. Wohlrabe (TU Dresden) Prof. Dr.-Ing. habil. A. Nestler (TU Dresden) Prof. Dr. phil. habil. M. Hartmann (TU Dresden)

Dresden, 26. September 2019







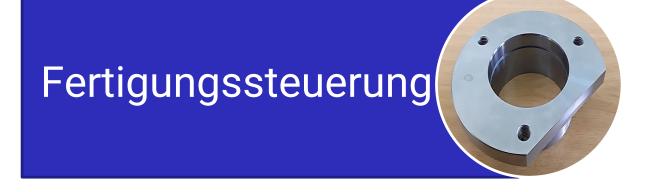
- 1. Ausgangslage
- 2. Projekt
- 3. Pilotlösung
- 4. OER im Rahmen der Pilotlösung
- 5. Ergebnisse
- 6. Demonstration







Fertigungsplanung

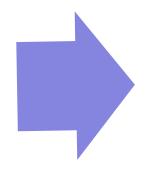






Wandel der Anforderungen in der Arbeitswelt stellt qualifizierte Fachkräfte zunehmend in den Mittelpunkt innovativer Produktions-systeme

Aktuelle Anforderungen der Arbeitswelt



Auswirkungen auf die Organisation von Ausbildung

- Steigende Komplexität in der automatisierten Produktion muss bewältigt werden
- Beruflich-technische
 Kompetenzen auf Gebieten der
 Planung, Optimierung, Diagnose
 und Instandhaltung sind
 zunehmend gefragt

- Notwendige Entwicklung auftragsbezogener und ganzheitlicher Lern- und Studienkonzepte für berufliche Schulen und Universitäten
- Entwicklung und Bereitstellung geeigneter Unterstützungsinstrumente







Europäische Union. Europäischer Fonds für regionale Entwicklung. Evropská unie. Evropský fond pro regionální rozvoj.



2. Projekt

Idee: Entwicklung einer Lernplattform mit integriertem Inventar an Lern- und Arbeitsaufgaben

"Praxisorientierte Kompetenzentwicklung Produktionstechnik in den Regionen durch Kooperation.digital"

Projektpartner:



Technische Universität Dresden	Technische Universität Liberec
Technische Universität Bergakademie Freiberg	Jan-Evangelista-Purkyně-Universität Ústí nad Labem
Berufliches Schulzentrum für Technik und Wirtschaft Pirna	Fachmittelschule Liberec

Laufzeit: 01.01.2017 - 31.12.2019

Ein Projekt im Kooperationsprogramm zur Förderung der grenzübergreifenden Zusammenarbeit 2014 - 2020 zwischen dem Freistaat Sachsen und der Tschechischen Republik







Zielgruppen → Wer soll mit der digitalen Lernplattform und dem Aufgabeninventar arbeiten?

Auszubildende	Studierende	Weiterzubildende
Zerspanungsmechaniker Industriemechaniker, Werkzeugmechaniker	Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen	Umschüler
Ab 2./3. Ausbildungsjahr	unterschiedliche Semester	-
Berufliche Schulen Bildungsträger	Universitäten, Hochschulen, Berufsakademien	Berufliche Schulen Bildungsträger

und natürlich...

→ Hochschullehrer, Berufspädagogen, Dozenten, Übungsleiter etc.







Befähigung der Zielgruppen für folgende Aufgabenbereiche

Rohteile für Fertigungsaufgaben und Fertigungsverfahren begründet auswählen

Arbeitsgangfolgen unter Beachtung verfügbarer Maschinen festlegen

Arbeitsgänge detailliert planen

Prozessvarianten erstellen und bewerten

Auftragsdisposition durchführen

kurzfristige Entscheidungen im Fertigungsbereich treffen

notwendige Ressourcen bereitstellen







Konzept der digitalen Lernplattform

Start: Analyse einer Fertigungsaufgabe

- 1. Fertigungsprozessplanung
- 2. Arbeitsgangausarbeitung
- 3. Fertigungssteuerung

Ziel: Realisierung der Fertigungsaufgabe

Fachinhalt der Fertigungsaufgabe Lernplattform Grobplanung → alternativer Fertigungsprozessgraph Fertigungsprozessplanung Fertigungsverfahren Arbeitsplätze Arbeitsgangfolge Werkstückzustände Detailplanung → alternativer Arbeitsganggraph Einspannung Werkzeuge Arbeitswerte Zeiten Kosten... Bewertete Arbeitsplanvarianten Fertigungssteuerung: Auftragsdisposition,... Fertigungswerkstatt

Quelle: Technische Universität Bergakademie Freiberg, Institut für Maschinenelemente, Konstruktion und Fertigung, Professur für Additive Fertigung







Fertigungsaufgabe analysieren

Rohteil / Halbzeug auswählen

Technologisch mögliche Arbeitsgänge auswählen

Alternative Arbeitsgangfolgen aufstellen

Arbeitsgänge detailliert ausarbeiten

Arbeitsgangfolge wirtschaftlich bewerten

Ausgewählte Arbeitsgänge ausführen

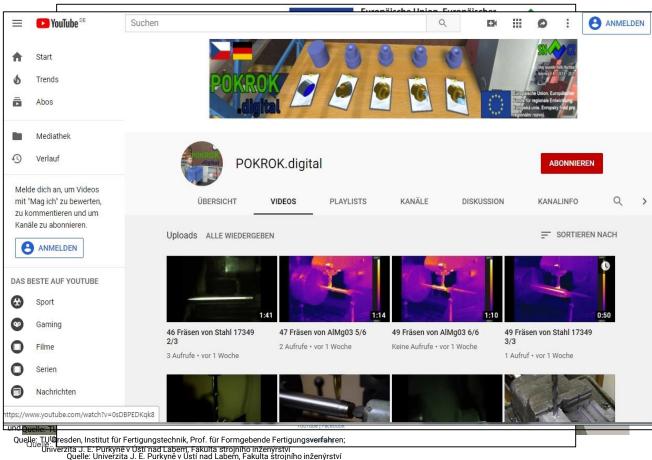






Unterstützungsmittel

- Glossar
- Visualisierung
- Medien
- Simulation









IS – InformationsstufeFertigungsprozessplanung



- Arbeitsgänge festlegen
- •Arbeitsgänge •Maschinen /
 Arbeitsplätze
 •Arbeitsgänge festlegen
- •Arbeitsgange festlegen

Stufe 3

- Arbeitsgänge festlegen
- Maschinen / Arbeitsplätze festlegen
- Spannmittel festlegen

Stufe 1

 Zwischenstufen festlegen

IS – InformationsstufeArbeitsgangausarbeitung

Stufe 2

- Zwischenstufen festlegen
- Operationen festlegen

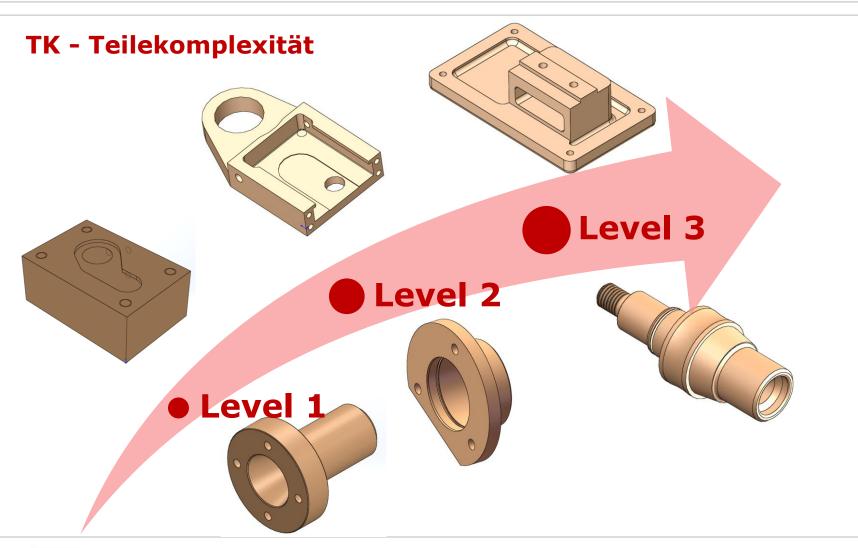
Stufe 3

- Zwischenstufen festlegen
- Operationen festlegen
- Werkzeuge festlegen
- Schnittwerte festlegen







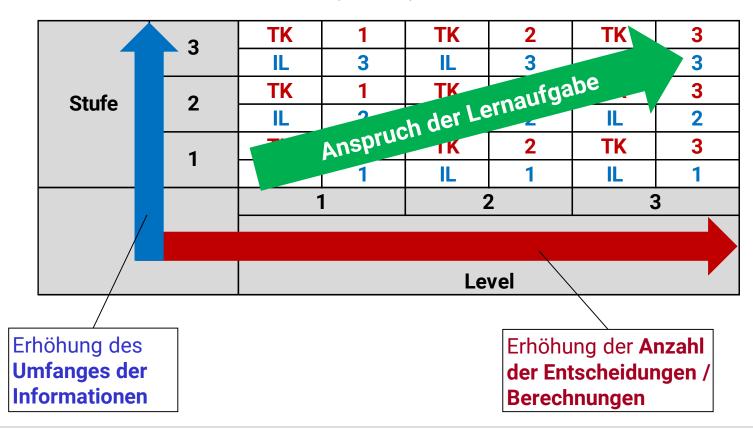






TK **T**eile**k**omplexität (1, 2, 3)

IL Informationslevel (1, 2, 3)

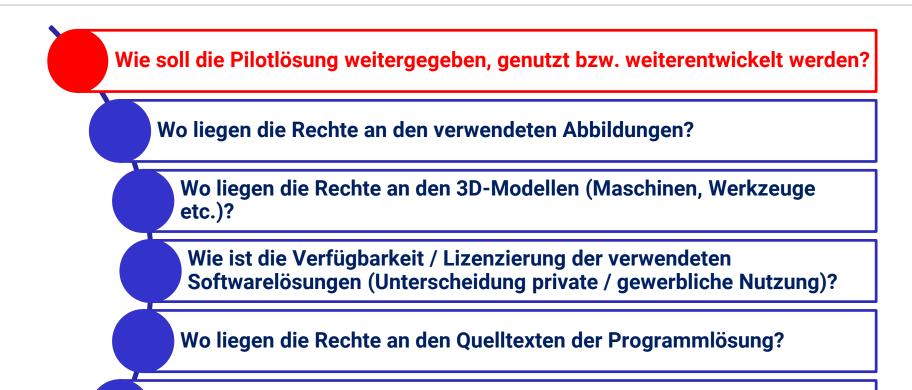








4. OER im Rahmen der Pilotlösung





Auswahl der Lizenz führt zur OER-Lösung

Wo liegen die Rechte der verwendeten Schriftarten?







Testphase zum Nachweis der Tragfähigkeit des Konzeptes

 Feedback durch Befragung und Fragebogen

0% —	Nr.	Frage	Mittelwert
)% —	1	Es ist eine sinnvoll, die Lehrinhalte der "Fertigungsplanung" mit einer Lernplattform zu unterstützen.	3.7
)% —	2	Der Zusammenhang von "Fertigungsprozessplanung" und "Arbeitsgangausarbeitung" ist klar geworden.	3.4
)% —	3	Die Zielstellung, Inhalte und Arbeitsweise der Lernplattform sind verständlich.	3.4
	4	Das Prinzip der drei Stufen für die Lernaufgaben ist verständlich.	3.6
0% — 60% —	5	Die Anwendung der Graphen für die Darstellung von Fertigungsprozessen und Arbeitsgängen ist nach der Nutzung der Lernplattform klar.	3.6
0% —	6	Die Aufgabenstellungen der Lernaufgaben sind in der Lernplattform verständlich formuliert.	3.4
)% —	7	Die notwendigen Schritte zur Lösung einer Lernaufgabe sind strukturiert und nachvollziehbar.	3.3
0% —	8	Alle für die Lösung der Lernaufgaben notwendigen Informationen stehen zur Verfügung.	3.3
)% —	9	Die Rückmeldungen der Lernplattform sind für die Lösung der Lernaufgaben ausreichend hilfreich.	2.9
	10	Die Lernplattform ist (für ein Pilotsystem) bedienungsfreundlich.	3.3
)% —	11	Die Lernplattform stellt einen Bezug zur Praxis dar.	3.4
	12	Die Unterstützungsmedien im Glossar sind eine Unterstützung für die selbständige Arbeit.	3.2



Quelle: TU Dresden, Institut für Fertigungstechnik, Prof. für Formgebende Fertigungsverfahren;

Testzeitraum	Teilnehmer		
10/2018 - 07/2019	623		









»Wissen schafft Brücken.«

