



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
KAISERSLAUTERN



Konstruktion von Handlungsorientierten Prüfungsaufgaben.

Produktisierung von Kompetenzen am Beispiel der
Bearbeitung von CFK Werkstoffen

(Dr. Hans-Joachim Müller, Dr. Stephan Repp, Florian Schmidt)

Ausgangslage

Prüfungssechseck

Transformationswerkzeug

Prüfungsaufgabe

Diskussion

Ausgangslage

3

Wünschenswert:

- Soll die individuelle Kompetenzfeststellung ermöglichen
- Soll die selbstständige Handlungskompetenz der Geprüften nachweisen

Unser Konzept:

- Konstruktion von handlungsorientierten Prüfungsaufgaben
- Kompetenzmessung basiert auf der Konstruktion schriftlicher Prüfungskonzepte
- Produktisierung von Kompetenzen, hier am Beispiel der Bearbeitung von CFK Werkstoffen

Ausgangslage: Die Kompetenzen

4

Notwendige Kompetenzen eines Facharbeiters:

Kompetenz (1), Schutz:

Beurteilung von Gefahren bei der Bearbeitung von CFK; Gestaltung von gesundheits-schützenden Arbeitsumgebungen.

Kompetenz (2), Bohren:

Fachgerechtes Bohren von Bauteilen aus dem Werkstoff CFK.

Kompetenz (3), Fräsen:

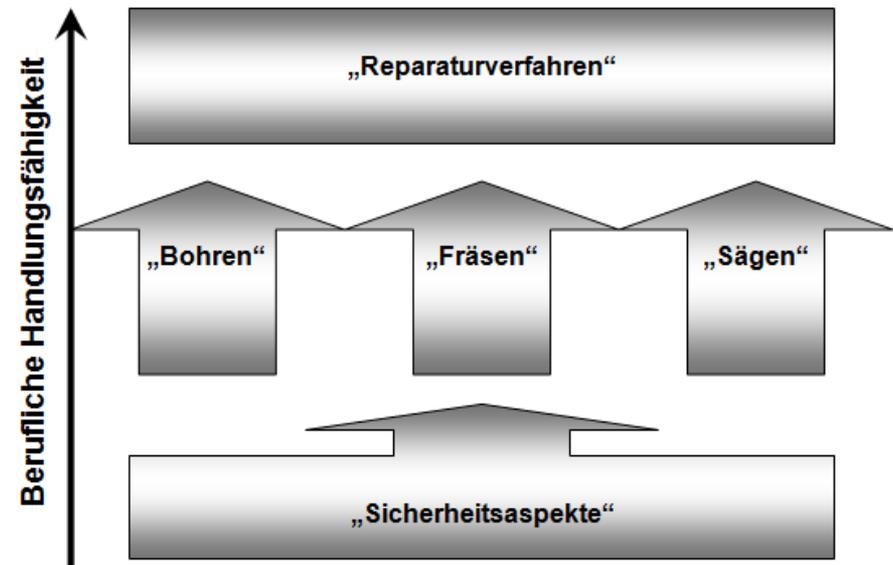
Fachgerechtes Fräsen von Bauteilen aus dem Werkstoff CFK.

Kompetenz (4), Sägen:

Fachgerechtes Sägen von Bauteilen aus dem Werkstoff CFK.

Kompetenz (5), Reparaturverfahren:

Fachgerechten Umsetzung von geeigneten Reparaturverfahren bei strukturellen Schädigungen von Bauteilen aus dem Werkstoff CFK.



Kompetenzstruktur für die berufliche Handlungsfähigkeit zukünftiger Facharbeiter hinsichtlich der CFK-Bearbeitung im Bereich Metalltechnik

(eigene Darstellung)

Konzept: Prüfungssechseck

5 Prüfungssechseck

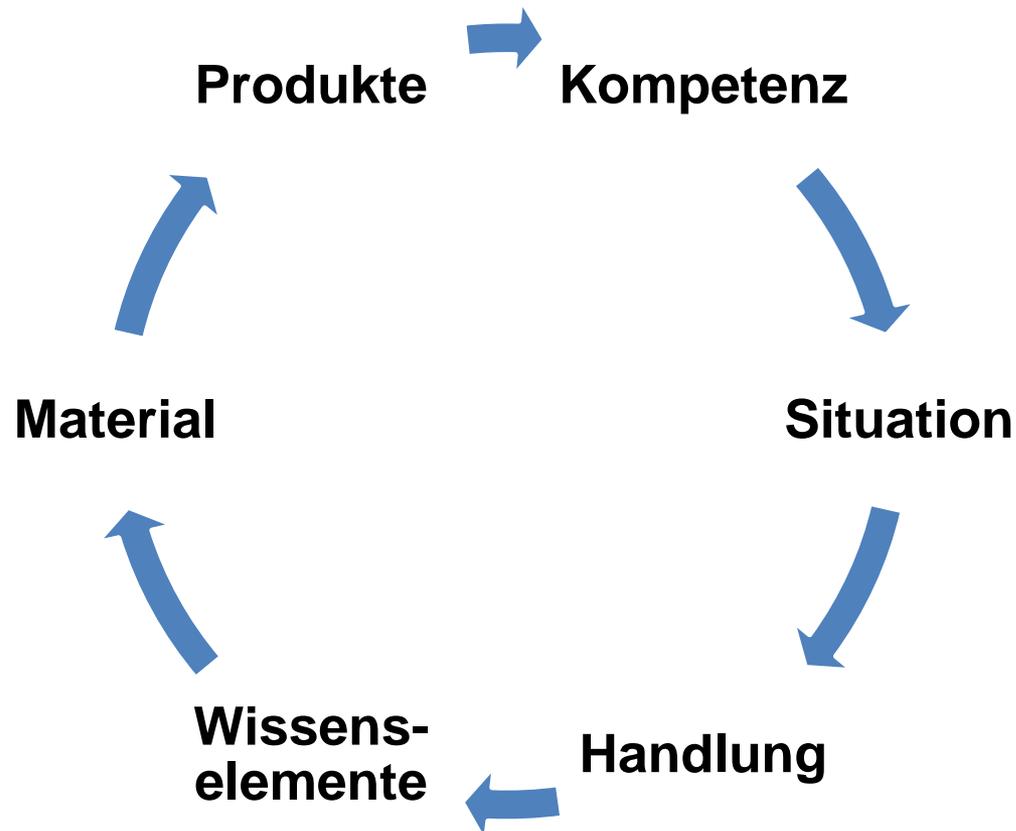


Abb.: Prüfungssechseck (Müller 2013)

Konzept: Prüfungssechseck Beispiel

6

In welchen **Produkten** spiegelt sich dies wider?

Skizzen, Arbeitsplatzanordnungen, Gefahrenbeschreibungen, Beurteilungstabellen, Beschreibungen von Sicherheitsregeln, Fehler-Ursachen-Tabellen, technische Zeichnungen, Arbeitsablaufpläne, Durchführen einer konkreten Reparatur, etc.

Welche **Materialien** werden benötigt?

Gefahrenberichte, Beschreibungen, Sicherheitsregeln, Skizzen, Schemata, gegebenen Arbeitsbedingungen, Reparaturzettel, Arbeitsablaufpläne, Bilder von Schäden, etc.

Welche **Wissenselemente** werden benötigt?

Gefahren für Mensch/Maschine, allgemeine werkstoffspezifische Grundlagen, struktureller Aufbau von Faserverbund-Werkstoffen, Einflussfaktoren, Kriterien zur Beurteilung einer Bauteilschädigung etc.



Welche **Kompetenzen**?

*Kompetenz (1), Schutz
Kompetenz (2), Bohren
Kompetenz (3), Fräsen
Kompetenz (4), Sägen
Kompetenz (5), Reparaturverfahren*

In welcher **Situation**?



<http://www.berlin.de/binaries/asset/image>

Ein Kunde kommt in die KFZ-Werkstatt und verlangt die Reparatur seiner Stoßstange. Die Stoßstange besteht aus dem Werkstoff CFK. Aus Kostengründen möchte er keine neue Stoßstange kaufen und bittet Sie um Hilfe.

Welche **Handlungen**?

Auswahl eines geeigneten Reparaturverfahren. Reparatur wird mit den dazu nötigen Arbeitsschritten (Fräsen, Bohren, Sägen), etc.

Konzept: Transformationswerkzeug

7

Einordnung der Produkte für die zu messenden Kompetenzen			
Grad der Komplexität		Aufgabe 2a.)	
Komplexitätsstufe 4		Reparaturablaufplan	
Komplexitätsstufe 3	Aufgabe 1a.) Eigenschaftsprofil CFK	Aufgabe 2b.) Beschreibung einer gesundheitsschützen- den Arbeitsumgebung beim CFK-Zerspanen	Aufgabe 3a.) Fehler-Ursachen- Tabelle
Komplexitätsstufe 2	Aufgabe 1c.) Allg. Sicherheitsregel- und Gefahrenbeschrei- bung beim CFK- Zerspanen		
Komplexitätsstufe 1	Aufgabe 1b.) Skizze des Verbundwerkstoffs mit Angabe der Faserorientierung		
Kompetenzabdeckung (horizontal)	Potential-Seite: Bedeutungen, Beschreibungen und Erklärungen von Wirkungs- mechanismen	Performanz-Seite: Kern-Kompetenzen: Breite, kontextbezogene Kompetenz- anwendungen	Performanz-Seite: exemplarische auf speziellen Anwendungs- kontext verengte Kompetenzfacetten

Aufgabe 1 Aufgabe 2 Aufgabe 3

- Einordnen der Produkte in Komplexitätsstufen
- Klärung der Kompetenzabdeckung
- Potential-Seite (Reproduktion deklarativen Wissens)
- Performanz-Seite (Kernkompetenz)
- Performanz-Seite (Kompetenzfacette)

(eigene Darstellung in Anlehnung an Müller 2013)

Konzept: Bewertungskriterien

8

Bewertungskriterien für die in der Prüfung zu entwickelnden Produkte			
Produkte	Anwendungsspektrum	Bewertungskriterien	
		Kern-Kriterien	Neben-Kriterien
Allg. Sicherheitsregel- und Gefahrenbeschreibung beim CFK-Zerspanen	<i>Potential-Seite der Kompetenz</i>	-----	- Vollständigkeit - Innere Stimmigkeit
Eigenschaftsprofil CFK		-----	- Vollständigkeit - Innere Stimmigkeit
Skizze des Verbundwerkstoffs mit Angabe der Faserorientierung		-----	- Sauberkeit - Innere Stimmigkeit
Reparaturablaufplan	<i>Performanz-Seite - Kern-Kompetenz</i>	- Realisierbarkeit - Berufsangemessenes Verständnis der Kernproblematik - Fachgerechtheit	- Wirtschaftlichkeit - Innere Stimmigkeit
Beschreibung einer gesundheitsschützenden Arbeitsumgebung beim CFK-Zerspanen		- Realisierbarkeit - Szenario- und Aufgabengemäßheit - Fachgerechtheit	- Wirtschaftlichkeit - Innere Stimmigkeit
Fehler-Ursachen-Tabelle	<i>Performanz-Seite - Kompetenzfacette</i>	- berufsangemessenes Verständnis der Kernproblematik - Szenario- und Aufgabengemäßheit	- Vollständigkeit - Innere Stimmigkeit

(eigene Darstellung)

- nachvollziehbare und sinnvolle Kriterien
- Kern-Kriterien: Zentralen Entwicklungsleistungen / Kernkompetenz
- Neben-Kriterien: Bewertung der Kompetenzfacetten
- Gewichtungsfaktor der Kern-Kriterien/Neben-Kriterien ca. 3/1
- Die Kriterien können vom Prüfer selbst festgelegt werden.

Beispiel: Bewertungskriterien

9

Prüfungsleistungen	Bewertungskriterien	Gewichtung in Punkten	Zeit in [min]
Allg. Sicherheitsregel- und Gefahrenbeschreibung beim CFK-Zerspanen	- Vollständigkeit	2	7,5
	- Innere Stimmigkeit	2	
Eigenschaftsprofil CFK	- Vollständigkeit	2	7,5
	- Innere Stimmigkeit	2	
Skizze des Verbundwerkstoffs mit Angabe der Faserorientierung	- Innere Stimmigkeit	2	60
	- Sauberkeit	2	
Reparaturablaufplan	- Realisierbarkeit	8	58
	- Berufsgemessenes Verständnis der Kernproblematik	8	
	- Fachgerechtigkeit	8	
	- Wirtschaftlichkeit	2,5	
	- Innere Stimmigkeit	2,5	
Beschreibung einer gesundheitsschützenden Arbeitsumgebung beim CFK-Zerspanen	- Realisierbarkeit	8	60
	- Szenario- und Aufgabengemäßheit	8	
	- Fachgerechtigkeit	8	
	- Wirtschaftlichkeit	2,5	
	- Innere Stimmigkeit	2,5	
Fehler-Ursachen-Tabelle	- Berufsgemessenes Verständnis der Kernproblematik	8	30
	- Szenario- und Aufgabengemäßheit	8	
	- Innere Stimmigkeit	2	
	- Vollständigkeit	2	
Selbstevaluation	- Szenario- und Aufgabengemäßheit	8	15
	- Eigentändigkeit	2	
Punkte und Zeit gesamt:		100	90

- Verteilung der Punkte erfolgt nach Komplexitätsgrad
- Kern-Kriterien erhalten ca. 3mal größere Werte als die Neben-Kriterien
- Zeitangaben spiegeln ebenso die Komplexitätsgrad der Aufgaben wider

(eigene Darstellung)

Beispiel: Aufgabenblätter 1|2

10

Name:.....		Datum:.....	
Klasse: „KFZ13“	3. Ausbildungsjahr	Bearbeitungszeit: 90 min	
Klassenarbeit		erreichte Punkte:	
Thema: "Zerspanen / Reparatur von CFK"		Punkte gesamt:	100

Situation:

Ein Kunde kommt in die KFZ-Werkstatt, in der Sie als KFZ-Mechatroniker arbeiten, und verlangt die Reparatur seiner Stoßstange, welche nach einem Auffahrunfall beschädigt wurde. Die Stoßstange besteht aus dem Werkstoff CFK. Aus Kostengründen möchte er keine neue Stoßstange kaufen und bittet Sie um Hilfe.



(Quelle: <http://www.berlin.de/binaries/asset/image>)

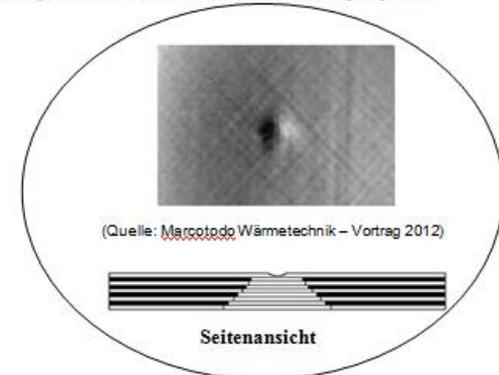
Aufgabe 1 (insg. 12 Punkte)

Da bisher noch keine Reparaturen an CFK-Bauteilen angefallen sind, sollen Sie für Ihre Mitarbeiter eine allgemeine Übersicht über den Werkstoff CFK und dessen Bearbeitung geben.

- Beschreiben Sie deshalb die wesentlichen mechanischen sowie thermischen und chemischen Eigenschaften des Verbundwerkstoffes CFK. (4 Punkte)
- Erstellen Sie eine Skizze, die den strukturellen Aufbau des Verbundwerkstoffes verdeutlicht und kennzeichnen Sie die unterschiedlichen Komponenten. (4 Punkte)
- Da der Werkstoff weitgehend unbekannt ist, sind vielen Mitarbeitern die Gefahren der CFK-Zerspanung noch nicht bewusst. Beschreiben Sie daher die wesentlichen Gefahren, welche bei der Bearbeitung von CFK auftreten können und geben sie die allgemeinen Sicherheitsregeln an. (4 Punkte)

Aufgabe 2 (insg. 58 Punkte)

Damit die Reparatur fachgerecht durchgeführt werden kann, erhalten Sie den Auftrag, das geeignete Reparaturverfahren auszuwählen. Um die Beschädigung einschätzen zu können, liegt Ihnen hierzu ein Bild der Schädigung vor.



(Quelle: [Marco.to](http://www.marco.to) Wärmetechnik – Vortrag 2012)



(Quelle: <http://www.jms-fahrzeugteile.de/images/product>)

- Fertigen Sie einen Ablaufplan mit allen notwendigen Arbeitsschritten an, um das betreffende Bauteil fachgerecht zu reparieren. Geben Sie dazu alle notwendigen Schnitt- und Prozessparameter an. Achten Sie außerdem auf sicherheitstechnische Aspekte. Für die Erstellung des Ablaufplans können Sie die beigefügte abteilungsspezifische Arbeitsplanvorlage verwenden. (29 Punkte)

Literatur

- Müller, H.-J. (2006): *Handlungsorientierte Prüfungen in der beruflichen Fortbildung. Eine subjekt- und arbeitsprozessorientierte Konzeption für die Konstruktion situationsbezogener Prüfungsmodule am Beispiel der Textilwirtschaft. Bundesinstitut für Berufsbildung, Bielefeld*
- Müller, H.-J. (2008): *Korrektur-Bogen für die Bewertung von praktischen Zwischen- und Abschlussprüfungen prozessorientierter Ausbildungsberufe mit handlungsorientiertem Prüfungskonzept. Projekt: Handlungsorientierte Prüfungen, Kaiserslautern. Zugriff am 10.11.2013 unter <http://www.uni-kl.de/paedagogik/mueller/pruef-bb-1011/Korrekturbogen.doc>*
- Müller, H.-J. (2013): *Kompetenzorientierte Lernerfolgskontrollen in der allgemeinen und beruflichen Bildung, Seminar TU Kaiserslautern, [eigene Mitschrift]*

Diskussion

Ich freue mich auf Ihre Fragen.



TECHNISCHE **U**NIVERSITÄT
KAISERSLAUTERN

Konstruktion von Handlungsorientierten Prüfungsaufgaben.

Produktisierung von Kompetenzen am Beispiel der
Bearbeitung von CFK Werkstoffen

(Florian Schmidt, Dr. Hans-Joachim Müller, Dr. Stephan Repp)

