



► **Abschlussprüfung Teil 2 –
Arbeitsaufgabe
Fachrichtung Faserverbundbauteile**

zu Kapitel 4.4.4.6

zu

AUSBILDUNG GESTALTEN:

Verfahrensmechaniker/

Verfahrensmechanikerin

für Kunststoff- und Kautschuktechnik.

Umsetzungshilfen und Praxistipps.

Hrsg.: BIBB. Bielefeld 2014

Umsetzung der Prüfungsregelungen in die Praxis

Für die schriftlich zu bearbeitenden Prüfungsbereiche Verfahrenstechnische Systeme, Produktionsplanung und -analyse sowie Wirtschafts- und Sozialkunde werden bundeseinheitliche Aufgaben von der PAL erstellt. Für den praktisch durchzuführenden Prüfungsbereich „Herstellen von Faserverbundbauteilen“ ist die Erstellung einer bundeseinheitlichen Arbeitsaufgabe nicht möglich, da bei der Aufgabenstellung der Bereich, in dem der Auszubildende überwiegend betrieblich ausgebildet wurde,

zu berücksichtigen ist. Diese Regelung ist notwendig, da Betriebe in der Regel nicht alle der Be- und Verarbeitungsverfahren in ihren Fertigungsprozessen einsetzen. Aus diesem Grund stellt die PAL keine Aufgaben für den praktisch zu prüfenden Prüfungsbereich zur Verfügung, sondern gibt den Prüfungsausschüssen/Aufgabenerstellungsausschüssen der Kammern Hinweise für die Gestaltung und Bewertung der Aufgaben. Auf diese Weise soll sichergestellt werden, dass die Kammern gleichwertige Arbeitsaufgaben stellen und die Bewertung nach vergleichbaren Kriterien erfolgt (s. a. Kap. 4.4.3.1).

Beispiel für eine Arbeitsaufgabe Fachrichtung Faserverbundbauteile

Für den Prüfungsbereich „Herstellen von Faserverbundbauteilen“ wird im Folgenden ein Beispiel für eine Arbeitsaufgabe vorgestellt:

- ein Planungswerkzeug für den Aufgabenerstellungsausschuss/Prüfungsausschuss,
- eine Präsentationsform für die Prüflinge.

a) Planungswerkzeug für Aufgabenerstellungsausschuss/Prüfungsausschuss

Prüfungsbereich: Herstellen von Faserverbundbauteilen ■ Arbeitsaufgabe ■ Situatives Fachgespräch	Zeitvorgabe: 7 Stunden, davon höchstens 20 Minuten für das situative Fachgespräch	Bewertung
1. Szenario/Ereignis	Herstellen von Faserverbundbauteilen Dabei ist <ul style="list-style-type: none"> ■ die Durchführung als realer Fertigungs-/Reparaturauftrag wünschenswert, ■ bei der Aufgabenstellung zu beachten, dass alle im Prüfungsbereich „Herstellen von Faserverbundbauteilen“ gestellten Anforderungen praktisch oder im Fachgespräch nachgewiesen werden können. 	
2. Auftragsdaten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ein Faserverbundbauteil soll im Autoklavverfahren mit den im Fertigungsauftrag aufgeführten Materialien und dem vorgegebenen Lagenaufbau laminiert werden. Anschließend soll ein Vakuumaufbau für die Aushärtung im Autoklav hergestellt werden (s. Anlage 1). ■ An dem ausgehärteten Bauteil soll auf der Grundlage von technischen Unterlagen (Anlage 2) eine Reparatur durchgeführt werden. 	

3. Beispielhafter Arbeitsablauf	<p>Arbeitsvorbereitung und -planung (§ 28 Abs. 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ technische Unterlagen auf Vollständigkeit prüfen (Nr. 1a) ■ Fertigungsvorschriften beschaffen (Nr. 1a) ■ Arbeitsplan nach technischen Unterlagen erstellen (Nr. 1b) (z. B. Arbeitsschritte, Werkzeuge, Werk- und Hilfsstoffe) ■ Materialien und Werkzeuge bereitstellen (Nr. 1b) ■ Einsatzbereitschaft von Maschinen und Anlagen sicherstellen (Nr. 1b) ■ Sicherheitseinrichtungen überprüfen (Nr. 1d) <p>Durchführung (§ 28 Abs. 3 Nr. 1c, 1e)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Laminiervorrichtung reinigen und eintrennen ■ Verstärkungslagen zuschneiden ■ Verstärkungslagen nach Legeplan laminieren ■ ggf. Vakuumaufbau herstellen ■ Bauteil aushärten ■ Klimaanlage, Be- und Entlüftungsanlagen überwachen ■ Bauteil entformen und entgraten ■ Be- und Nacharbeiten des ausgehärteten Bauteils ■ Bauteil kennzeichnen <p>Qualitätssicherung und Dokumentation (§ 28 Abs. 3 Nr. 1f, 1g)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Bauteil kontrollieren und prüfen (z. B. Maßkontrolle, Sichtprüfung, Klopffprüfung) ■ Qualitäts- und Messprotokoll erstellen ■ Dokumentation erstellen (z. B. verwendete Materialien und Parameter) 	<p>80 %</p>
4. Zu bewertende Prüfungsleistungen gem. § 28 Abs. 3 Nr. 1	<p>Prüfer beobachten die Durchführung der Arbeitsaufgabe, führen ein situatives Fachgespräch durch und bewerten die erbrachten Leistungen mittels eines Punktesystems. Die summierten Punkte werden in Noten übersetzt.</p> <p>Vorgabe durch die Verordnung § 28 Abs. 3: Der Prüfling soll nachweisen, dass er</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Produktionsaufträge nach Art und Umfang auswerten, Informationen für die Auftragsabwicklung beschaffen, b) Arbeitsabläufe und Betriebsmitteleinsatz planen und strukturieren sowie die Fertigungsvoraussetzungen schaffen, c) Produktionsaufträge, insbesondere unter Berücksichtigung technischer Dokumente, der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes, durchführen, d) Sicherheitseinrichtungen auf ihre Wirksamkeit überprüfen, e) Fertigungseinrichtungen zur Herstellung von Faserverbundbauteilen einrichten, Fertigungsabläufe steuern, überwachen und optimieren sowie Maßnahmen zur Behebung von Störungen ergreifen, f) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden, Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch suchen, beseitigen und dokumentieren, g) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Prüfpläne und Prüfvorschriften anwenden, Ergebnisse bewerten und dokumentieren sowie h) die relevanten fachlichen Hintergründe seiner Arbeit aufzeigen und seine Vorgehensweise begründen kann. 	

5. Beurteilung der Arbeitsaufgabe	<p>Die Prüfer beurteilen, ob die Anforderungen nach § 28 Abs. 3 erfüllt sind:</p> <p>Arbeitsvorbereitung und -planung</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ technische Unterlagen auf Vollständigkeit prüfen (Nr. 1a) ■ Fertigungsvorschriften beschaffen (Nr. 1b) ■ Arbeitsplan nach technischen Unterlagen erstellen (Arbeitsschritte, Werkzeuge, Werk- und Hilfsstoffe) (Nr. 1b) ■ Materialien und Werkzeuge bereitstellen ■ Einsatzbereitschaft von Maschinen und Anlagen sicherstellen (Nr. 1b) ■ Sicherheitseinrichtungen überprüfen (Nr. 1d) <p>Durchführung (Nr. 1c, 1e)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Laminiervorrichtung reinigen und eintrennen ■ Verstärkungslagen zuschneiden ■ Verstärkungslagen nach Legeplan laminieren ■ ggf. Vakuumaufbau herstellen ■ Bauteil aushärten ■ Klimaanlage, Be- und Entlüftungsanlagen überwachen ■ Bauteil entformen und entgraten ■ Be- und Nacharbeiten des ausgehärteten Bauteils ■ Bauteil kennzeichnen <p>Qualitätssicherung und Dokumentation (Nr. 1f, 1g)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Bauteil kontrollieren und prüfen (z. B. Maßkontrolle, Sichtprüfung, Klopffprüfung) ■ Qualitäts- und Messprotokoll erstellen ■ Dokumentation erstellen (z. B. verwendete Materialien und Parameter) 	
6. Situatives Fachgespräch führen gem. § 28 Abs. 3 Nr. 3 Dauer: höchstens 20 Minuten		20 %

Anlagen

Anlage 1: Materialien und Lagenaufbau

Anlage 2: Vorgaben für die durchzuführende Reparatur des Bauteils

Anlage 3: Vorschlag der PAL für den Bewertungsbogen

Anlage 4: Messprotokoll

Anlage 1: Materialien und Lagenaufbau

Zulässige Werkstoffe

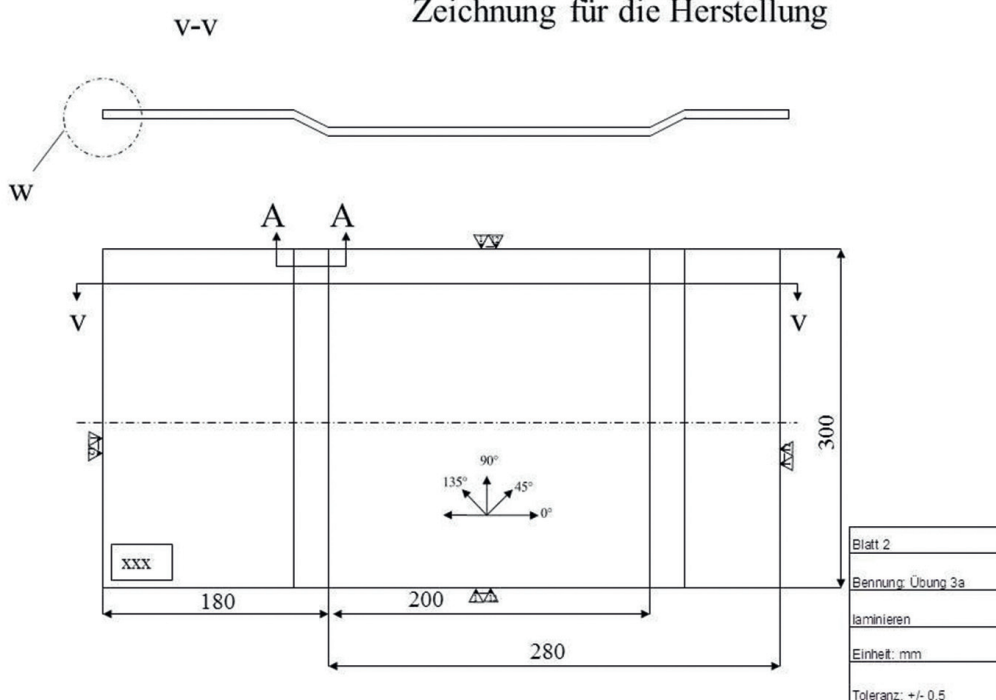
Werkstoff	Benennung	Werkstoff	Benennung	Werkstoff	Benennung	Werkstoff
001		005		009		013
002		006		010		014
003		007		011		015
004		008		012		016

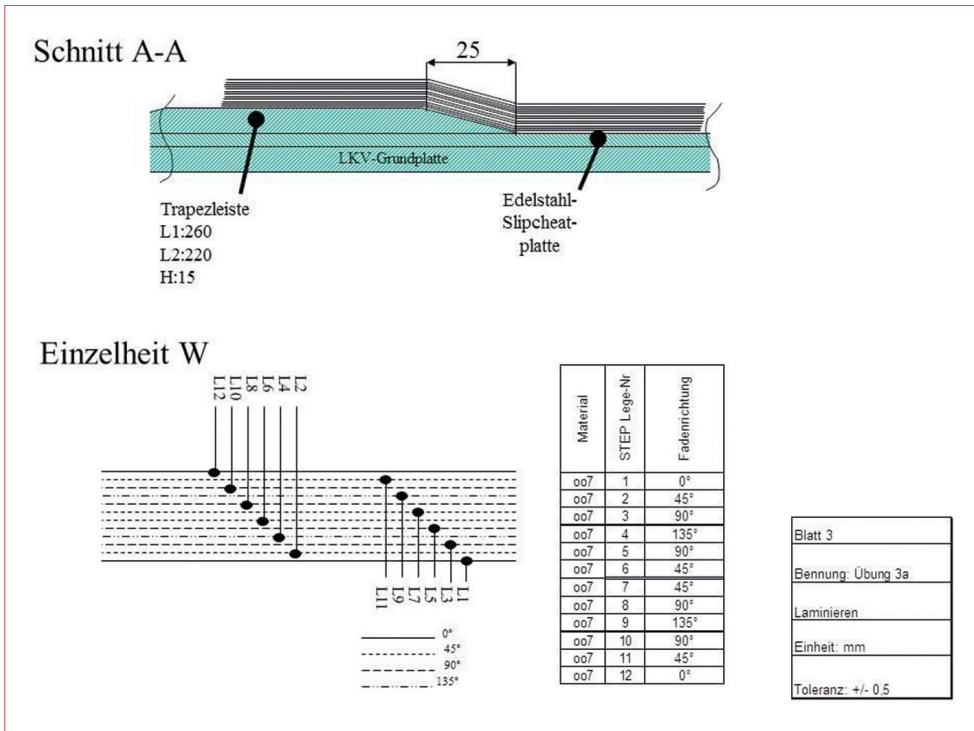
Zulässige Hilfsstoffe

Hilfsstoff	Benennung

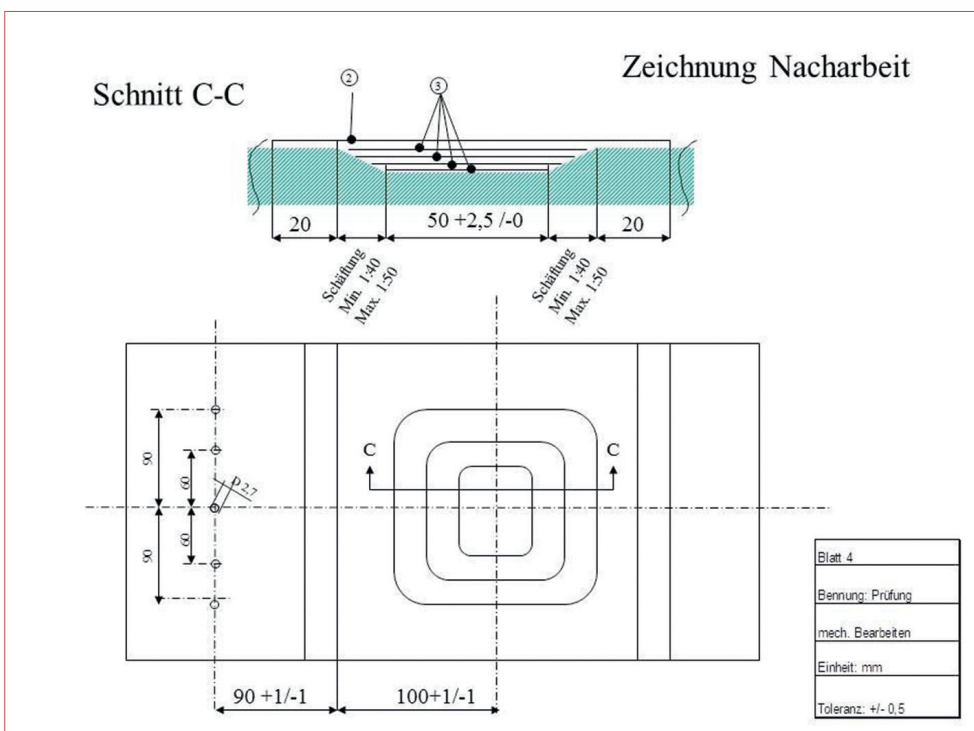
Blatt 1
Bauteil HTZ Abdeckung
zulässige Werk-Hilfsstoffe
Ausharteparameter: 180°/
10 bar

Zeichnung für die Herstellung





Anlage 2: Vorgaben für die durchzuführende Reparatur des Bauteils



Anlage 3: Bewertungsbogen der PAL

IHK	Vor- und Familienname:
	Prüflingsnummer:
Bewertungsbogen Herstellen von Faserverbundbauteilen	Verfahrensmechaniker/-in für Kunststoff- und Kautschuktechnik Fachrichtung: Faserverbundtechnologie

1 Arbeitsaufgabe

Vorgabezeit: 7 Stunden (inklusive höchstens 20 Minuten situatives Fachgespräch)

	Lfd. Nr.	Bewertungsgrundlagen	Bewertung 10 bis 0 Punkte		
			Punkte	Faktor	
Planung	1	Auftragsabwicklung Planen und Vorbereiten Technische Dokumente kontrollieren und ggf. beschaffen (Werkstoffe, Hilfsstoffe, Betriebsmittel, Fertigungszeit, Berechnung und Ermittlung des Materialbedarfs)		× 3	
	2	Fertigungsvoraussetzungen schaffen und bewerten Maschinen und Anlagen, Vorrichtungen, Werkzeuge und Zubehör, Werkstoffe und Hilfsstoffe bereitstellen. Prozessablauf und -parameter gewährleisten, Prüfeinrichtungen bereitstellen		× 3	
Durchführung	3	Sicherheitsüberprüfung Sicherheitseinrichtungen kontrollieren, persönliche Schutzausrüstung, UVV, Schutzbestimmungen, Gesundheits- und Umweltschutz, Ordnung und Sauberkeit		× 2	
	4	Werkzeug- und Materialvorbereitung Werkzeug reinigen und einwachsen, Verstärkungs- und Stützwerkstoffe zuschneiden, Harz- und Klebstoffansätze		× 2	
	5	Herstellen von Faserverbundbauteilen Formgebende Verarbeitung fachgerecht durchführen, Fügen und Kleben, Bauteil entformen, Nachbehandlung/Nachbearbeitung		× 5	
Qualitätsmanagement	6	Qualitätsmanagement und Produktfreigabe Qualitätskontrolle nach Prüfvorschriften, Mustervergleich, Sichtprüfung, Messen		× 1	
	7	Dokumentation und Überwachung Umgebungsparameter, Aushärteparameter, Materialdaten, Prüfergebnisse, Fehlererfassung, Qualitätsmängel erfassen und bewerten		× 2	
			Zwischenergebnis		
			Ergebnis der Arbeitsaufgabe = Zwischenergebnis : 1,8 = (max. 100 Punkte)		
			Das Ergebnis ist in das Feld 1 des Gesamtbewertungsbogens zu übertragen		Feld 1

Anlage 4: Messprotokoll

Meßprotokoll

Nr.	Nennmaß	Toleranz	Istmaß	Gut	Nacharbeit	Ausschuss
1	Schäftung					
2	50					
3	65					
4	120					
5	90 Bohrungsabstand 2x					
6	60 Bohrungsabstand 2x					
7	65 Winkelposition					

Anmerkung (für alle Reparaturen)

- **Fertigungsanweisung**
- **Nach dem Ausschleifen der Fehler ist das Meßprotokoll auszufüllen**
- **Anzahl der Reparaturlagen entsprechend Ausarbeitungstiefe**
- **Bei fehlender Angabe der Faserorientierung gelten die Orientierungen entsprechend Originalbauteil**

Blatt 5

Benennung: Prüfung

mech. Bearbeiten

Einheit: mm

Toleranz: +/- 0.5

b) Präsentationsform für Prüflinge

Teil 2 der gestreckten Abschlussprüfung		
Prüfungsbereich: Herstellen von Faserverbundbauteilen		
Szenario: Fertigungsauftrag zur Herstellung und Reparatur eines Faserbundbauteiles		
Vorgabezeit: Prüfungszeit insgesamt 7 Stunden, davon höchstens 20 Minuten für das situative Fachgespräch		Bewertung: max. 100 Punkte
Aufgabenstellung	<ol style="list-style-type: none"> Ein Faserverbundbauteil soll im Autoklavverfahren mit den im Fertigungsauftrag aufgeführten Materialien und dem vorgegebenen Lagenaufbau laminiert werden. Anschließend soll ein Vakuumaufbau für die Aushärtung im Autoklav hergestellt werden (s. Anlage 1). An dem ausgehärteten Bauteil soll auf der Grundlage von technischen Unterlagen (Anlage 2) eine Reparatur durchgeführt werden. Die Schadstelle soll in dem eingezeichneten Bereich ausgeschliffen werden. Anschließend soll die Schäftung wieder fachgerecht laminiert werden 	80 Punkte
Zu bewertende Prüfungsleistungen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Planung der entsprechenden Arbeitsschritte unter Berücksichtigung des Werkzeugs, der Maschine, des Materials, der Betriebsmittel und der Peripherie ■ Bestimmen der technologischen Daten ■ Arbeits- und Umweltschutz ■ Rüsten der Anlage ■ Anfahren der Anlage ■ Optimieren des Prozesses ■ Erwirken der Produktionsfreigabe ■ Qualitätssicherung, Dokumentation in betriebsüblicher Form 	
Situatives Fachgespräch	Im Rahmen der Prüfung wird ein maximal 20-minütiges Fachgespräch mit Ihnen geführt. Es bezieht sich auf die Durchführung sowie die fachlichen Hintergründe des Fertigungsauftrags.	20 Punkte

Anlagen

wie oben.