



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

zu Kapitel 4.4.4.1

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 Formteilen“ ist eine bundeseinheitliche 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 im Allgemeinen nicht alle

Verarbeitungsverfahren, welche die Fachrichtung Formteile definieren, in ihren Fertigungsprozessen einsetzen. Diese Verarbeitungsverfahren sind zwar ausnahmslos in der Theorie, nicht aber in ihrer praktischen Anwendung zu vermitteln. Aus diesem Grund stellt die PAL keine Aufgaben für den praktisch zu prüfenden Bereich zur Verfügung, sondern gibt den Prüfungsausschüssen/Aufgabenerstellungsausschüssen der Kammern Hinweise für die Gestaltung und Bewertung der Arbeitsaufgaben. Auf diese Weise soll sichergestellt werden, dass die Kammern gleichwertige Aufgaben stellen und die Bewertung nach vergleichbaren Kriterien erfolgt.

Beispiel für eine Arbeitsaufgabe Fachrichtung Formteile: Spritzgießen

Für den Prüfungsbereich „Herstellen von Formteilen“ wird im Folgenden ein Beispiel für eine Arbeitsaufgabe vorgestellt, welches sich an den Hinweisen der PAL orientiert (s. a. Kap. 4.4.3.1).

Die Darstellung erfolgt

- a) als Planungswerkzeug für den Aufgabenerstellungsausschuss/Prüfungsausschuss
 - Bewertungsbogen für die Arbeitsaufgabe
- b) als eine Präsentationsform für die Prüflinge.

a) Planungswerkzeug für Aufgabenerstellungsausschuss/Prüfungsausschuss

Prüfungsbereich: Herstellen von Formteilen ■ Arbeitsaufgabe ■ Situatives Fachgespräch	Zeitvorgabe: 7 Stunden, davon höchstens 20 Minuten für das situative Fachgespräch	Bewertung
1. Szenario/Ereignis	Herstellen von Formteilen durch Spritzgießen Aufbau (Rüsten) eines Spritzgießwerkzeuges und Anfahren der Anlage bis zur Prozessfreigabe Dabei ist <ul style="list-style-type: none"> ■ die Durchführung als realer Produktionsauftrag wünschenswert, ■ eine angemessene Maschinengröße zu wählen, um den gesamten Prozess innerhalb der Prüfungszeit durchführen und damit prüfen zu können, ■ zu beachten, dass alle im Prüfungsbereich „Herstellen von Formteilen“ gestellten Anforderungen nachgewiesen werden können. 	
2. Auftragsdaten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Umbau/Rüsten (Einbau eines Spritzgießwerkzeuges) auf einer Spritzgießmaschine der Baugröße 110 to ■ Auftragsmenge X ■ Produktionsdauer X ■ Sicherstellen, dass der Vorgängerauftrag fertiggestellt ist ■ benötigter Material- und Farbbedarf zur Fertigung prüfen und bereitstellen 	

<p>3. Beispielhafter Arbeitsablauf</p>	<p>A. Arbeitsvorbereitung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fertigungspapiere zusammenstellen 2. Produktionspapiere 3. Rüst- und Einrichthinweise, Maschinenparameter 4. Prüfprotokolle, Prüfmuster, evtl. Prüflöhren 5. Datenträger, um spezifische Parameter in Maschine zu übertragen 6. Schichtmeister über Beginn der Arbeit informieren <p>B. Bereitstellung von Werkzeug und Material</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einsatzbereitschaft des Werkzeuges (Vollständigkeit und Funktionstüchtigkeit) durch Sichtkontrolle prüfen 2. Material-, Farb- und eventuell Additivverfügbarkeit prüfen und an Maschine bereitstellen 3. Transportmittel, Werkzeug, Peripherie und Kranbahn an Maschine bereitstellen <p><i>Zuordnung zu Prüfungsanforderungen:</i> A und B: VO § 8 Abs. 3 Nr. 1a, b</p> <p>C. Rüstvorgang</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aufspannplatten der Maschine reinigen 2. Werkzeug mit geeignetem Anschlagmittel mittels Kranbahn in Maschine heben 3. Werkzeug an der feststehenden Seite/Platte befestigen und mittels Wasserwaage lotgerecht ausrichten 4. Maschine langsam schließen und dabei auf eventuelle Kollision mit Anbauteilen achten 5. Bewegliche Seite befestigen und Auswerfer ankuppeln 6. Kühlwasser, Hydraulik und eventuell Energieversorgung anschließen 7. Werkzeugeinbauhöhe einstellen und werkzeug- und materialspezifische Parameter in Maschine einspielen 8. Probelauf beziehungsweise Programmablauf testen, dabei auf eventuelle Fehler oder Störungen achten 9. Ausfallschacht und Peripherie installieren, anschließen und auf Funktion prüfen 10. Sicherheitsfunktionen der Maschine (Schutztür-, Not-, Aus- und Pumpenabschaltung) vor dem Anfahren der Anlage prüfen 11. Materialversorgung an Maschine anklemmen 12. Heizungszylinder aufheizen und von der Vorgängerfarbe anschließend zunächst auf Naturfarbe reinigen 13. Passende Maschinendüse einbauen 14. Anlage anfahren, Parameter optimieren, zum Beispiel Geschwindigkeiten, Spritz- und Nachdruck, Schneckendrehzahl materialspezifisch einstellen, Werkzeugsicherungsdruck 15. Teile optisch nach Vorgabe bewerten (zum Beispiel vollständige Füllung, Farbsättigung, Deformationen etc.) 16. Prüfschüsse in Qualitätssicherung zwecks Funktions- und Maßkontrolle abgeben 17. Regelkreise; qualitätssichernde Maßnahmen ergreifen/durchführen, zum Beispiel Toleranzüberwachungen an der Maschine einstellen 18. Verpackungsmaterial entsprechend den Fertigungsvorgaben bereitstellen 19. Werker selbstkontrolle durchführen und Arbeiten dokumentieren <p><i>Zuordnung zu Prüfungsanforderungen:</i> C 1–9: VO § 8 Abs. 3, Nr. 1c, e C 10: VO § 8 Abs. 3 Nr. 1d C 11–14: VO § 8 Abs. 3 Nr. 1c, e C 15–17: VO § 8 Abs. 3 Nr. 1f, g C 18: VO § 8 Abs. 3 Nr. 1b C 19: VO § 8 Abs. 3 Nr. 1f, g, h</p>	<p>80 %</p>
---	--	-------------

4. Zu bewertende Prüfungsleistungen gem. § 8 Abs. 3 Nr. 1	<p>Prüfer beobachten die Durchführung der Arbeitsaufgabe, führen ein situatives Fachgespräch durch und bewerten das Arbeitsergebnis mittels eines Punktesystems. Die summierten Punkte werden in Noten übersetzt.</p> <p>Vorgabe durch die Verordnung: „Der Prüfling soll nachweisen, dass er</p> <ol style="list-style-type: none"> Produktionsaufträge nach Art und Umfang auswerten, Informationen für die Auftragsabwicklung beschaffen, Arbeitsabläufe und Betriebsmitteleinsatz planen und strukturieren sowie die Fertigungsvoraussetzungen schaffen, Produktionsaufträge, insbesondere unter Berücksichtigung technischer Dokumente, der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes, durchführen, Sicherheitseinrichtungen auf ihre Wirksamkeit überprüfen, Maschinen und Anlagen zur Herstellung von Formteilen einrichten, anfahren, steuern und überwachen, Produktionsabläufe optimieren und Maßnahmen zur Behebung von Störungen ergreifen, betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden, Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch suchen, beseitigen und dokumentieren, Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Prüfpläne und Prüfvorschriften anwenden, Ergebnisse bewerten und dokumentieren sowie die relevanten fachlichen Hintergründe seiner Arbeit aufzeigen und seine Vorgehensweise begründen kann.“ 	
5. Beurteilung	<p>Die Prüfer beurteilen die Leistungen des Prüflings:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Auftrag auswerten und Informationen für die Auftragsabwicklung beschaffen (§ 8 Abs. 3 Nr. 1a; s. o. 3, A) ■ Planung und Vorbereitung (§ 8 Abs. 3 Nr. 1b; s. o. 3, B; C 18) ■ Durchführung der Arbeitsprobe (§ 8 Abs. 3 Nr. 1c; s. o. 3, C 1–9, C 11–14) ■ Beachtung der Sicherheit (§ 8 Abs. 3 Nr. 1d; s. o. 3, C 10) ■ Einrichten der Anlage (§ 8 Abs. 3 Nr. 1e; s. o. 3, C 1–9, C 11–14) ■ Qualitätssichernde Maßnahme nach betrieblichen Vorgaben anwenden und umsetzen (§ 8 Abs. 3 Nr. 1f; s. o. 3, C 15–17, C 19) ■ Qualitätsbewusstes Arbeiten, Prüfmittel, Prüfpläne und evtl. Prüflernen spezifisch auswählen/anwenden (§ 8 Abs. 3 Nr. 1g; s. o. 3, C 15–17, C 19) ■ Reihenfolge der durchgeführten Arbeiten begründen und zu den einzelnen Arbeitsschritten die Hintergründe erläutern (§ 8 Abs. 3 Nr. 1h; s. o. 3, C 19) 	
6. Situatives Fachgespräch führen gem. § 8 Abs. 3 Nr. 3 Dauer: höchstens 20 Minuten		20 %

Anlagen

Anlage 1: Beispiel für Bewertungsbogen

Anlage 2: Formblatt für Produktionsprotokoll

Anlage 1: Beispiel für Bewertungsbogen

Von der PAL wird folgender Bewertungsbogen bereitgestellt, der durch den Prüfungsausschuss vor Ort an die konkrete Aufgabenstellung angepasst werden kann (s. a. S. 202).

IHK	Vor- und Familienname:
	Prüflingsnummer:
Bewertungsbogen Herstellen von Formteilen Verarbeitungsverfahren: Spritzgießen	

1 Arbeitsaufgabe

Vorgabezeit: 7 Stunden, innerhalb dieser Zeit soll das situative Fachgespräch höchstens 20 Minuten dauern.

	Lfd. Nr.	Bewertungsgrundlagen	Bewertung 10 bis 0 Punkte		
			Punkte	Faktor	
Planung	1	Arbeitsplanung/Arbeitsvorbereitung (Strukturierung von Arbeitsabläufen und Betriebsmitteleinsatz, Berechnung und Ermittlung von Einstellwerten)		× 3	
	2	Fertigungsvoraussetzungen schaffen und bewerten (Material, Werkzeug, Zubehör, Materialfluss, Spritzgießmaschine, Prozessablauf und Einstellwerte)		× 2	
Durchführung	3	Sicherheitsüberprüfung (Werkzeuggewicht, Belastbarkeit der Hebezeuge, Sicherheits-Elemente, UVV (PSA), Schutzbestimmungen, Gesundheits- und Umweltschutz, Ordnung, Sauberkeit)		× 2	
	4	Werkzeug einbauen (Vollständigkeit, Mess- und Versorgungsanschlüsse, Zentrierung, Befestigung, Düsenanlage, Auswerfersystem, Zusatzeinrichtungen, Einbaumaße, Einbaureihenfolge)		× 2	
	5	Werkzeug-Schließeinheit einstellen (Nullpunkt, Wege, Drücke, Geschwindigkeiten, Temperaturen, Durchflussmengen, Zuhaltekräfte, Werkzeugsicherung, Auswerfer, Zusatzfunktionen, Entnahmesysteme)		× 2	
	6	Spritzeinheit einstellen (Nullpunkt, Düsenanlage, Anlagekraft, Drücke, Temperaturen, Wege, Zeiten, Geschwindigkeiten, Drehfrequenzen, Umschaltart und -punkt, Sonderfunktionen)		× 2	
	7	Probelauf (Temperierung, Maschinenfunktionen, Auswerfer, Werkzeugbewegungen und -sicherung, Zubehör)		× 1	
	8	Anfahren und gesamten Maschinenablauf optimieren (Formmassenbeurteilung, Temperaturvergleich, Füllstudie, Siegelpunkt; Drücke, Temperaturen, Wege, Zeiten, Geschwindigkeiten anpassen)		× 4	
Qualitätsmanagement	9	Qualitätsmanagement und Teilefreigabe (Mustervergleich, Sichtprüfung, Prüfmittleinsatz, Qualitätsregelkarte, statistische Qualitätskontrolle, Betriebsdatenerfassung)		× 2	
	10	Produktionsüberwachung und Behebung/Vermeidung von Störungen (Überwachungssysteme anpassen, Materialfluss beeinflussen, Strategien zur systematischen Behebung/Vermeidung von Störungen darlegen bzw. anwenden)		× 2	
			Zwischenergebnis		
			Ergebnis der Arbeitsaufgabe = Zwischenergebnis : 2,2 = (max. 100 Punkte)		
			Das Ergebnis ist in das Feld 1 des Gesamtbewertungsbogens zu übertragen.		
			Feld 1		

In der folgenden Liste sind mögliche Aspekte zur Anpassung des Bewertungsbogens der PAL an die vom Prüfungsausschuss erstellte Arbeitsaufgabe aufgeführt:

P L A N U N G	Fertigungsvoraussetzungen prüfen
	Fertigungspapiere vorbereiten
	Bewertung des Arbeitsplanes nach Liefertermin, Auftragsdauer und Menge
	Betriebsmittel planen, überprüfen und bereitstellen (Transportmittel, Kran, Werkzeug etc.)
	erforderliche Werkstoffe (Material, Farbe und evtl. Additive) auf Verfügbarkeit überprüfen und bereitstellen
	entsprechende Begleitpapiere zusammenstellen
	Verfügbarkeit der Maschine prüfen (Ist der Vorgängerauftrag tatsächlich abgearbeitet?)
	Werkzeug auf Einsatzbereitschaft und Funktion prüfen
	Stehen geeignete Spann- und Anschlagmittel zur Verfügung?
	Informationsfluss an Schichtmeister/Beginn der Arbeiten
Sicherheit der Maschinen prüfen	
D U R C H F Ü H R U N G	Maschinen – Aufspannplatten vor Beginn der Arbeiten reinigen (Flugrost etc.)
	Werkzeug mittels geeigneter Anschlagmittel und Kranbahn in Maschine einbauen (Arbeitssicherheit – freier Hebebereich!!)
	Werkzeug mit Spannmitteln in der Maschine befestigen (lotgerecht ausrichten)
	Auswerfer ankuppeln
	Energieversorgung an Werkzeug anschließen und auf Funktion prüfen (Kühlwasser, Hydraulik etc.)
	spezifische Parameter in Maschine übertragen
	Einbauhöhe des Werkzeuges einstellen
	Programmablauf testen
	entsprechendes Material an Maschine anschließen
	Maschinenheizung des Spritzzylinders einschalten
	zum Werkzeug passende Maschinendüse einbauen (Thema Arbeitssicherheit – Handschuhe dabei benutzen)
	Heizungszylinder reinigen (altes Material, Farbe)
	spezifische Peripherie installieren
	Anlage anfahren
	diverse Prüfungen im Prozessablauf durchführen (z. B. Artikelentformung, Spritz- und Nachdruckprüfung)
	Farbdosierung zuschalten
	Artikel nach Vorgabemuster optisch bewerten (Füllung/Ausformung, Farbsättigung)
	Prüfmuster in Qualitätssicherung zwecks Funktionsprüfungen zur Verfügung stellen
	Regelkreise an der Maschine (Toleranzüberwachungen, automatische Ausschleusung von Schlechttteilen etc.)
	Arbeitsplatz aufräumen
	unter dem Aspekt der Arbeitssicherheit: evtl. Stolperfallen wie Kabelverlegung optimieren
	nach Freigabe durch die Qualitätssicherung die Anlage zur Produktion freigeben
Allgemeine Arbeitssicherheit	
Benutzung der persönlichen Arbeitsschutzausrüstung	
Beachtung der allgemeinen Sicherheitsvorschriften	
Ordnung und Sauberkeit	
Q U A L I TÄ T S - M A N A G E M E N T	Kontrolle der Formteile:
	firmenspezifische Prüfprotokolle
	artikelspezifische Prüfungen
	Produktionsdatenerfassung:
	schichtbezogene Stichprobenprüfungen (durch Qualitätssicherung)
	Dokumentation der Prüfungen: Name, Datum, Schicht, Uhrzeit, Artikelnummer und Chargennummer
	Prüfmuster mittels firmeninterner Messmittel ausmessen (durch die Qualitätssicherung)
Funktionsprüfung (durch die Qualitätssicherung)	
Abmaße prüfen (durch die Qualitätssicherung)	

Anlage 2: Formblatt für das Produktionsprotokoll

Name:	Prüfnummer	Betrieb
Produktionsprotokoll		Blatt
Abschlussprüfung		Fachrichtung: Formteile
Tabellarische Ablaufbeschreibung (Arbeitsplan) des Fertigungsprozesses:		

b) Beispiel der Präsentationsform für Prüflinge

Teil 2 der gestreckten Abschlussprüfung		
Prüfungsbereich: Herstellen von Formteilen		
Szenario: Auf der Anlage sollen x Artikel hergestellt werden. Dazu ist die Anlage zu rüsten, anzufahren, zu optimieren, und nach Prüfung der Qualität des Formteils ist eine Produktionsfreigabe zu erreichen.		
Vorgabezeit: Prüfungszeit insgesamt 7 Stunden, davon höchstens 20 Minuten für das situative Fachgespräch		Bewertung: max. 100 Punkte
Aufgabenstellung	Auf der Grundlage der beiliegenden Fertigungspapiere (Anlage) soll eine Menge X von Formteilen durch Spritzgießen hergestellt werden.	
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 	80 %
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 %

Anlagen

Anlage 1: Fertigungsauftrag

Anlage 2: Prüfstammblatt

Datum : ██████████ FERTIGUNGS-AUFTRAG (Duplikat) Seite : 1
 Firma : ██████████

Artikelcode : 3460 ██████████ Farbe : WEISS Produktionsauftrag : ██████████
 Material : PP Produktionsstartdatum: ██████████
 Chargen Nr. : ██████████ Bestellte Menge : ██████████
 Gefertigte Menge : ██████████

Lager : 400 Fertigwaren Barl
 Kartoninhalt : ██████████ Kartonanzahl : ██████████ Kart.Brutto-Gew. : ██████████ Artikelgewicht : ██████████
 Artikeltext : SCREW ON ND20
 200 945 010
 ██████████ PP ██████████

W E R K Z E U G - N R . : 3460/1 E I N S Ä T Z E : ██████████

Pos	Kurztext	Abt.	Bez. Arbeitsplatz	Masch.	Prod.-Zeit	Einh.	Startdatum	Enddatum
0010	U		HP47 ET110 BJ2002 QS MUSTERVERSAND	247	██████████	██████████	██████████	██████████
0020	WIEGEN		Arbeitsplatz Scannen	I-PUNKT	0,00	STD	██████████	██████████
0011	FORMEN		3460/1 Basisform	3460/1	██████████	STD	██████████	██████████

Artikelnummer	Bezeichnung	Einh.	Lager	Res-Nr.	Menge (Vorkalkulation)
10200029	██████████ PP	KG	██████████	██████████	██████████
121B0013	██████████ weiß	KG	██████████	██████████	██████████
18100004	Karton Gr. ██████████	STK	██████████	██████████	██████████
18200005	██████████ Seitenfaltensack ██████████	STK	██████████	██████████	██████████
18300011	██████████ -Palette 1200x800mm w	STK	██████████	██████████	██████████



968500 Artikel : 121B0013



Artikelprüfstamblatt

Artikelkenndaten Datum: 15.11.2012

Bezeichnung: Schraubverschluss
Nennmaß: Nd 20
Art.-Gruppe: Kundengebund. Artikel **Fl.-Zeichn.:** EM400650 **Prod.-Fehlerblatt** 71
Wkz.: **Anz. Eins.:** 12 **Ext. Deckel.:** nein **Art.-Zeichn.:** 5411/4

Prüfplan Artikel: 3460 **Revision:** 03

Zust. Nr.	Merkmal Prüfmittel/Lehre/Toleranz Prüfvolumen/Hinweise	Soll-Maß	Tol. +	Tol. -	Int. Tol. +	Int. Tol. -
* generelles Prüfvolumen: 1 Schuss						
Bei jedem Chargenwechsel sind die gleichen Merkmale zu prüfen wie bei Produktionsstart!						
* 001	Außen-Ø unten CMM/SL	23,30	0,40	/	/	/
* 005	Gewinde-Kern-Ø CMM/SL	18,20	0,20	0,10	/	/
* 011	Innentiefe CMM/TM 1	11,00	0,40	/	/	/
* 017	Höhe komplett CMM/LM	15,10	0,30	0,30	/	/
* 150 Identitätsprüfung (QSP-QS-27)						
* 174	Innenzylinder-Ø CMM/LD	7,40	0,03	0,05	/	/
*/** 026 Visuelle Prüfung ODER 1 Schuss, 1 x pro Tag						
*/** 029 Farbtonprüfung (QSP-QS-22) ODER 1 Schuss, 1 x pro Tag						
*/** /M Einfallstellen unterhalb vom Boden, Maximum = siehe Grenzmuster von Artikel 2945 (G3-1)						
*/T 026 Visuelle Prüfung 1 Schuss, 2 x pro Schicht						
*/T 029 Farbtonprüfung (QSP-QS-22) 1 Schuss, 2 x pro Schicht						
E 123	separate Innentiefe CMM/11-D010 + 11-D002	7,20	0,10	0,10	0,10	0,20

Prüfplan Artikel: 3460 **Revision:** 03

Zust. Nr.	Merkmal Prüfmittel/Lehre/Toleranz Prüfvolumen/Hinweise	Soll-Maß	Tol. +	Tol. -	Int. Tol. +	Int. Tol. -
E 171	Gewicht Waage Gewichte ermitteln und Einzelwerte in ODE eingeben					

§=Einrichter A=QS-APT/P	*=Produktionsstart T=Tropfprüfung	**=In-Prozess-Prüfung QS E=Erstmusterprüfung	M=Maschinenbedienung W=Wareneingangsprüfung	Geprüft:	15.11.2012
CMM=3-Coordinates-Meßmaschine FL=Fühlerlehre IM=3-P. Innenmikrometer IT=Intertest LD=Lehrdom LM=Längenmeßgerät PU=Projektor SL=Schieblehre SM=spezielle Meßvorrichtung TM=Tiefenmaß-uhr				Sign.:	<i>U. Iller</i>