

Mechatroniker

Informationen zur Abschlussprüfung Teil A

**Umsetzungshilfe
„Betrieblicher Auftrag“**

Inhaltsverzeichnis

1.)	Auswahl des betrieblichen Auftrages	S3 - 4
2.)	Beurteilungsmatrix für die Auswahl/Genehmigung des betrieblichen Auftrages	S5
3.)	Beantragung der Genehmigung des betrieblichen Auftrages (Musterantrag)	S6
4.)	Merkblatt zum Antrag des betrieblichen Auftrages	S7
5.)	Antrag auf Genehmigung des betrieblichen Auftrages (Muster)	S8 - 9
6.)	Genehmigung des betrieblichen Auftrags durch den Prüfungsausschuss	S10
7.)	Durchführung des betrieblichen Auftrages mit Erstellung der Dokumentation (Ablaufprotokoll, Zeichnungen, Stückliste, Prüfprotokoll)	S11 - 12
8.)	Merkblatt zur Dokumentation des betrieblichen Auftrages	S13
9.)	Bewertung der Ergebnisse des betrieblichen Auftrages und der Dokumentation	S14 - 15
10.)	Bewertungsmatrix betrieblicher Auftrag/Dokumentation	S16
11.)	Herleitung der Bewertungsmerkmale, Bewertungsmatrix, Punkteschlüssel	S17
12.)	Fachgespräch	S18
13.)	ggf. Anhang	

1.) Auswahl des betrieblichen Auftrages

Die betriebliche Praxis soll Gegenstand der Abschlussprüfung sein. Deswegen hat der Auszubildende am Ende seiner Ausbildung einen betrieblichen Auftrag auszuführen, um nachzuweisen, dass er als Facharbeiter beruflich handlungsfähig ist.

Nicht jeder betriebliche Auftrag ist als Prüfungsaufgabe geeignet. Die Aufgabe muss sich auf ein **mechatronisches System** beziehen. Es müssen in einem System mehrere Technologiefelder vorhanden sein, beispielsweise:

Mechanik,
Pneumatik,
Hydraulik,
Antriebe,
Kommunikationseinrichtungen,
Leiteinrichtungen mit Sensoren und Aktoren.

Tätigkeiten an Stromkreisen im Niederspannungsbereich bis 1000 V sind im betrieblichen Auftrag (BA) unbedingt erforderlich, da diese den **Qualifikationen einer Elektrofachkraft** entsprechen.

Es sind außerdem nur Aufträge geeignet, die eine Mindestkomplexität haben und aus denen sich konkrete Handlungs- und Entscheidungs-situationen ergeben, die dem Prüfungsteilnehmer begründete Entscheidungen abverlangen, wie die Informationsbeschaffung durch Auswertung von Informationsquellen:

- betriebsinternen technischen Unterlagen,
- Produktinformationen der Hersteller (z.B. Datenblätter, Kataloge, Benutzerhandbücher, Qualitätsrichtlinien...).

Berücksichtigt man den Zeitrahmen von

maximal 30 Stunden, einschließlich Anfertigen der Dokumentation,

wird ersichtlich, dass oft nur **Teilaufträge** innerhalb eines größeren Auftrages in Frage kommen. Der zur Prüfung anzumeldende Teil muss dann jedoch für sich allein bewertbar sein. **Der Auftrag kann auch aus mehreren Teilaufträgen bestehen**, die an einem mechatronischen System ausgeführt werden.

Ob ein mechatronisches System als betrieblicher Auftrag für die Prüfung geeignet ist, soll mit der **Beurteilungsmatrix** geprüft werden.

Sie dient auch dem Prüfungsausschuss als Bewertungsinstrument im Hinblick auf die Genehmigung des betrieblichen Auftrages, da sie die Kriterien für die Eignung eines mechatronischen Systems und eines betrieblichen Auftrages enthält.

Typen von Aufträgen:

Typ 1: Bauen/Errichten und Inbetriebnehmen mechatronischer Systeme

Dieser Aufgabentyp ist planbar und beschreibbar.

Typ 2: Ändern mechatronischer Systeme

Dieser Aufgabentyp ist planbar und beschreibbar.

Typ 3: Instandhalten mechatronischer Systeme

Bei einer **vorbeugenden Instandhaltung** ist der Auftrag planbar und beschreibbar.

Typ 4: Betreiben mechatronischer Systeme

Folgende Aufträge sind denkbar:

- Optimierung von Produktionsanlagen
- Umrüsten eines Systems, z.B. bei der Fertigung eines neuen Produktes
- Wartung, Reparatur und Instandsetzung

Hinweis für alle vier Auftragstypen:

Auch ein vergleichbarer anderer als der beantragte betriebliche Auftrag kann bearbeitet werden, wenn der zunächst geplante Auftrag (aus übergeordneten Gründen) nicht umgesetzt werden kann. Ein erneuter Genehmigungsantrag soll in diesem Fall nicht gefordert werden. Voraussetzung ist, dass der neue Auftrag dasselbe Niveau wie der genehmigte Auftrag besitzt. Stattdessen soll in der Auftragsplanung auf die geänderte Situation hingewiesen werden.

Außerdem ist die IHK und damit der Prüfungsausschuss sofort zu informieren.

2.)

Beurteilungsmatrix für die Auswahl/Genehmigung eines betrieblichen Auftrages zum Bauen/Errichten <input type="checkbox"/> , Ändern <input type="checkbox"/> , Instandhalten <input type="checkbox"/> , Betreiben <input type="checkbox"/> eines mechatronischen Systems. (Zutreffendes bitte ankreuzen) Bei der Auswahl der Teilaufgaben muss für jedes Aufgabenfeld die vorgegebene Mindestpunktzahl erreicht werden.						
Name Prüfling:			Prüfnummer:			
	Aufgaben	Teilaufgaben	Punkte	Auswahl-Punkte	Mindestpunktzahl	
Information/Planung	Informationsbeschaffung/ Analyse des Ausgangszustandes	> Technische Unterlagen beschaffen	1		4 Pkt.	
		> Fehlerbeschreibungen/Kundenwünsche auswerten	1			
		> Fehlerfunktionen unter techn./org.Bedingungen feststellen	1			
		> Technische Unterlagen auftragsbezogen auswerten	1			
		> Technische/organisatorische Schnittstellen u. zeitliche Rahmenbedingungen klären	1			
		> Funktionelle Abläufe festlegen/ändern	1			
		> Elektr./ pneum./ hydraul. Schaltungsunterlagen festlegen/ändern	1			
		> Mech. Teile aufnehmen/ Änderungen planen	1			
	Arbeits- und Ablaufplanung	> Detaillierte Arbeitsablaufplanung einschließlich einer Zeitplanung erstellen unter Beachtung von Zeitvorgaben, Betriebsabläufen, Vorgaben des Auftraggebers, Verfügbarkeit des Systems und von Prüf- und Hilfsmitteln				Abwahl nicht möglich
		> Arbeit organisieren, Freigabeanträge erstellen, Hilfs- und Prüfmittel disponieren, Zielvorgaben mit Auftraggeber abstimmen, Arbeitsteilung mit Kollegen und anderen Arbeitsbereichen festlegen und absprechen	1			
Material disponieren	> Verbindungselem., Leitungen und Komponenten auswählen	1				
	> Material disponieren und beschaffen	1				
Durchführung	Kontrollieren der Einzelschritte	Fertigen/ Montieren/ Demontieren	> Hydraulik- oder Pneumatikbaugruppen einbauen/ auswechseln und anschließen	1		4 Pkt.
			> Mech. Baugruppen/ Maschinenelemente fertigen/montieren/ einpassen/ auswechseln	1		
		Verdrahten/ Verbinden	> Elektr. Baugruppen/ Komponenten zum Schalten, Steuern, Regeln und Messen einbauen/ auswechseln und verdrahten/ anschliessen	1		
	> weitere betriebsspezifische Teilaufgaben: *		1			
	Einstellen/ Abgleichen	> Baugruppen der Sensorik und Aktorik einstellen und abgleichen, Sollwerte prüfen, Betriebswerte messen	1			
		> Steuerungsprogramme erstellen/ ändern/ anpassen/ testen	1			
	Programmieren / Konfigurieren	> Elektronische Baugruppen/ Software parametrieren	1			
		> Programmablauf überwachen, Fehler feststellen/ beheben	1			
		> weitere betriebsspezifische Teilaufgaben: *	1			
	Fehlersuche/ Störungsbeseitigung	> Fehler und Störungen in elektrischen Systemen feststellen, eingrenzen und beheben	1			
		> Fehler und Störungen in pneumatischen oder hydraulischen Systemen feststellen, eingrenzen und beheben	1			
		> weitere betriebsspezifische Teilaufgaben: *	1			
		> Funktionseinheiten prüfen/ Systeme optimieren	1			
	Kontrolle	Inbetriebnehmen	> Freigabe/ Übergabe an den Kunden	1		
> weitere betriebsspezifische Teilaufgaben: *			1			
> BGV, VDE - Normen			1			
> Sicherheitseinrichtungen prüfen			1		1 Pkt.	
> Prüfprotokoll mittels Standardsoftware erstellen			1			
Dokumentation	Ändern/ Erstellen	> Schaltungsunterlagen/ techn. Kommunikationsmittel mit Hilfe von Standardsoftware ändern	1		2 Pkt.	
		> Skizzen/ Zeichnungen/ Pläne erstellen/ ändern	1			
		> Beschreibungen erstellen/ ändern	1			
		> Übergabebericht erstellen	1			
		> weitere betriebsspezifische Teilaufgaben: *	1			

* Bei der Wahl von betriebsspezifischen Teilaufgaben muss sichergestellt werden, dass weiterhin die in der Matrix (Spalte 2 – Aufgaben) genannten Qualifikationen erfüllt werden.

3.) Beantragung der Genehmigung des betrieblichen Auftrages

Der Prüfungsteilnehmer wählt mit Unterstützung seines Ausbildungsbetriebes (Ausbilder, Ausbildungsbetreuer, Teamleiter, ...) einen betrieblichen Arbeitsauftrag aus, den er in der vorgegebenen Zeit von 20 bis **max. 30 Stunden**

planen, ausführen und dokumentieren kann.

Der betriebliche Auftrag wird dann dem Prüfungsausschuss zur Genehmigung vorgelegt.

Zur Beantragung ist das Formular der **IHK Lübeck** zu verwenden.

Die vorgegebene Struktur ist unbedingt einzuhalten.

Die **Auftragsbeschreibung** muss so erfolgen, dass sie für den Prüfungsausschuss verständlich ist.

Alle für die Beantragung wichtigen Punkte sind in einem Merkblatt zusammengefasst.

4.) Merkblatt zum Antrag des betrieblichen Auftrages

Nach der Verordnung über die Berufsausbildung zum/zur Mechatroniker/in ist ein betrieblicher Auftrag in max. 30 Stunden zu bearbeiten und zu dokumentieren sowie in höchstens 30 Minuten hierüber ein Fachgespräch zu führen.

Das Antragsformular für den betrieblichen Auftrag umfasst zwei DIN A 4 Seiten mit den Gliederungspunkten:

- **Daten der Prüfungsbewerberin/des Prüfungsbewerbers**
- **Daten des Ausbildungsbetriebes**
- **Bezeichnung des betrieblichen Auftrages**
- **Beschreibung des betrieblichen Auftrages durch**
 - Ausgangszustand*
 - Ziel*
 - Rahmenbedingungen*
 - Information, Auftrags- und Zeitplanung*
 - Auftragsdurchführung und Zeitplanung*
 - Auftragskontrolle und Zeitplanung*
- **Unterschrift der Antragstellerin/des Antragstellers**
- **Einverständniserklärung des Ausbildungsbetriebes**
- **Geplanter Durchführungszeitraum**
- **Ausbildungsverantwortlicher**

- Im Antrag müssen die *Auftragsphasen* des betrieblichen Auftrages genannt und herausgestellt werden.
- Die *Auftragsphasen* müssen bezeichnet, durch die wesentlichen Arbeitsschritte näher erläutert und mit einer groben Zeitplanung versehen werden.
- Neben den Auftragsphasen sind auch *der Ausgangszustand*, das Auftragsziel und die *Rahmenbedingungen* (technisches und organisatorisches Umfeld) zu definieren
- Mit dem Antrag ist die unter Punkt 2 beschriebene **Beurteilungsmatrix** für die Auswahl/Genehmigung eines betrieblichen Auftrages einzureichen.
- Der Antrag ist in **dreifacher Ausfertigung** zum genannten Termin bei der IHK einzureichen. Es gilt das Datum des Poststempels.
- Wird ein Antrag für den betrieblichen Auftrag abgelehnt, erhält der Antragsteller von der IHK eine schriftliche Ablehnungs- oder Ergänzungsbeurteilung. Der Prüfling wird von der IHK aufgefordert, einen neuen oder nachgebesserten Antrag zu einem festgesetzten Termin einzureichen.
- Bitte erklären und erläutern Sie Abkürzungen.

5.) Antrag auf Genehmigung des Betrieblichen Auftrages (Muster)

Berufsbezeichnung

Mechatroniker, Mechatronikerin

Abschlussprüfung

Sommer: Winter: 20.../0...

Antragsteller / in (Prüfling)

Name:

Vorname:

Anschrift:

PLZ, Ort:

Tel-Nr.:

Fax-Nr.:

E-Mail:

Ausbildungsbetrieb

Betrieb:

Anschrift:

PLZ, Ort:

Tel-Nr.:

Fax-Nr.:

E-Mail:

Bezeichnung des betrieblichen Auftrages: *Optimieren der Handhabung von Schulungskomponenten*

Beschreibung des betrieblichen Auftrages

Beschreiben Sie kurz und in verständlicher Form Ihren betrieblichen Auftrag. Beschreiben Sie dabei den Ausgangszustand, das Ziel der Arbeit, die Rahmenbedingungen (Arbeitsumfeld), die Aspekte der einzelnen Phasen und die wesentlichen Tätigkeiten, z.B. Errichtung, Instandhaltung, Änderung. Geben Sie die voraussichtlich zu benötigende Zeit und die praxisbezogenen Unterlagen an, die voraussichtlich bei der Durchführung des Auftrages entstehen werden.

Ausgangszustand: *Die Dyak Academy schult Mitarbeiter in mehrtägigen Seminaren an stationären Gasmessgeräten. Zahlreiche Vorführgeräte sind auf Schautafeln befestigt und verdrahtet. Die statische Installation der Transmitter und Auswerteeinheiten beschränkt die Handhabung und Mobilität.*

Ziel: *Es soll ein flexibel erweiterbares System konzipiert werden.*

Rahmenbedingung: *Die Komponenten sollen zur Wiederverwendung demontiert werden. Ein neu zu bauendes Grundgerüst aus Aluminiumprofilen wird zur Aufnahme der Komponenten dienen. Die Umbauten sind in der Prüfmittelmontage durchzuführen.*

Information + Auftragsplanung

ca. 7 Stunden

Zunächst informierte ich mich beim Auftraggeber über den Umfang des Auftrages.

Hinzu kam die Festlegung der finanziellen Rahmenbedingungen.

Eine Erstellung und Abstimmung des Lastenheftes wurde vorgenommen.

Danach werden die technischen Details, wie Befestigung per Adapter an Hutprofilschienen oder die Verbindung der Komponenten untereinander mit XLR-Steckverbindern, geklärt.

Der zeitliche Ablauf wurde unter Einbeziehung der Materialdisposition geklärt.

Technische Unterlagen mussten ebenfalls in die Planung einbezogen werden.

Die zu erstellende Dokumentation enthält für den Auftrag notwendige Unterlagen, wie technische Zeichnungen, Stromlaufplan und Prüfprotokolle.

Auftragsdurchführung:

ca. 16 Stunden

- Demontage der Geräte von den Schautafeln
- Materialdisposition
- Erstellen von technischen Zeichnungen und Stromlaufplan
- Zuschnitt des Aluminiumprofils und der Hutprofilschiene für das Gestell sowie der Grundplatten für Transmitter und Auswerteeinheit
- Befestigungsbohrungen an Gestell, Grundplatten und Adapter herstellen
- Befestigen des Adapters und der Grundplatten an Transmitter und Auswerteeinheit
- Zusammenbau des Gestells
- Verdrahten der Auswerteeinheit, des Transmitters und der Übergabeleitungen laut Stromlaufplan
- Befestigen der Transmitter und der Auswerteeinheit am Gestell, Verbinden der Bestandteile per XLR-Steckverbinder

Auftragskontrolle:

ca. 7 Stunden

- Funktionstest
- Prüfung nach DIN VDE 0701
- Übergabe an den Auftraggeber

Unterschrift Antragsteller:

Ort Datum Unterschrift _____

Einverständniserklärung des Ausbildungsbetriebes zur Durchführung des betrieblichen Auftrages:Ort Datum _____
Firmenstempel und rechtswirksame Unterschrift**Geplanter Durchführungszeitraum nach Genehmigung:**

von:

bis:

Ausbildungsverantwortlicher im Ausbildungsbetrieb:

Name Vorname

Telefon

E-Mail _____

Datum Unterschrift

Nur vom Prüfungsausschuss auszufüllen:Der betriebliche Auftrag ist genehmigt genehmigt unter Vorbehalt abgelehnt
(Auflagen siehe Rückseite)Ort Datum _____
Unterschrift Prüfungsausschuss

1. Für die Beschreibung des betrieblichen Auftrages kann bei Bedarf max. eine DIN 4 Seite zusätzlich benutzt werden

6.) Genehmigung des betrieblichen Auftrages durch den Prüfungsausschuss

Die Genehmigung des Auftrages orientiert sich an folgenden Kriterien:

- Die Angaben auf dem Antragsformular müssen *vollständig* sein.
- Die Auftragsbeschreibung muss *verständlich* sein.
- Der Auftrag muss *betriebsüblichen Standards* entsprechen.
- Die Arbeiten (Errichten, Ändern, Instandhalten oder Betreiben) müssen an einem *mechatronischen System* stattfinden (Bewertungsmatrix).
- Die Arbeiten müssen eine *Arbeitsplanung* erfordern.
- Die Arbeiten müssen eine *Dokumentation* abgeben, die die Bewertung der geforderten Qualifikationen nach § 8 der Ausbildungsverordnung zulässt.
- Die Arbeiten müssen ein Mindestmaß an *Komplexität* und *Problemhaltigkeit* umfassen.
- Zeitfenster *20 bis 30 Stunden* mit *Arbeitsplanung, Durchführung, Kontrolle* und Erstellung der *Dokumentation*.

Die Prüfung, ob ein für die Abschlussprüfung geeignetes mechatronisches System und ein geeigneter betrieblicher Auftrag vorliegt, soll mit der Beurteilungsmatrix vorgenommen werden. Die Beurteilungsmatrix enthält die Kriterien für eine Eignung eines mechatronischen Systems als betrieblichen Auftrag und entspricht damit auch der von der Ausbildungs-ordnung (§ 8) geforderten Prüfungsleistung.

7.) Durchführung des betrieblichen Auftrages – Anfertigen der Dokumentation

Entsprechend den Festlegungen der Ausbildungsordnung (§ 8) soll der Prüfling durch die Ausführung des Auftrages und dessen Dokumentation belegen, dass er

- *Arbeitsabläufe und Teilaufgaben zielorientiert unter Beachtung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Vorgaben selbständig planen und umsetzen,*
- *Material disponieren,*
- *Verdrahtungs- und Verbindungstechniken anwenden,*
- *Baugruppen der Sensorik und Aktorik einstellen und abgleichen,*
- *Fehler und Störungen in elektrischen sowie pneumatischen oder hydraulischen Systemen systematisch feststellen, eingrenzen und beheben,*
- *unter Nutzung von betrieblicher Standardsoftware Prüfprotokolle erstellen und*
- *Schaltungsunterlagen sowie andere technische Kommunikationsunterlagen ändern*

kann.

Die Ausführung des betrieblichen Auftrages ist mit

praxisbezogenen Unterlagen

zu dokumentieren. „Praxisbezogen“ heißt in diesem Zusammenhang, dass die Unterlagen so gestaltet werden, wie es in der Praxis des Betriebes üblich ist oder dieser Praxis möglichst nahe kommt.

Beispiele für praxisbezogene Unterlagen sind:

- eine Gesprächsnotiz über eine Kundenabsprache,
 - eine Arbeitsplanung,
 - ein Arbeitsfreigabebeschein,
 - eine Materialliste und -beschaffung
 - technische Unterlagen (Zeichnung, Schaltpläne),
 - ein Prüf- und Messprotokoll,
- Scheine zur Frei- und Übergabe von Produkten oder Leistungen.

Die Dokumentation muss aber auch so gestaltet werden, dass die oben genannten Qualifikationen bewertet werden können. Dabei geht es zum Beispiel nicht um die Qualität einer Einzeltätigkeit (beispielsweise eines einzelnen Montageschrittes), sondern um die **Qualität des Ablaufes** einer kompletten Montage und deren zweckmäßiger Organisation. Es soll also der Arbeitsprozess über die Dokumentation beurteilt werden.

Die Dokumentation steht wie bei einem Zertifizierungsverfahren - zum Beispiel nach ISO 9000 ff - für die ausgeführten Tätigkeiten.

Ein wichtiger Teil der Dokumentation ist das **Ablaufprotokoll**, in dem nicht nur die durchgeführten Arbeitsschritte vermerkt sind, sondern auch die Ergebnisse der prozessbegleitenden Prüfungen und die darauf bezogenen Entscheidungen.

Aus dem Ablaufprotokoll geht hervor,

- die Aufteilung des Gesamtauftrages in Teilaufgaben
- die Abfolge der Teilaufgaben,
- das Anpassen von Teilaufgaben,
- die Bearbeitung der Teilaufgaben,
- die Prüfschritte zu Teilaufgaben,
- die Prüfschritte zum Auftrag,
- die Übergabe des Auftrages an den Kunden.

Dieser Ablauf muss nicht linear verlaufen, sondern kann in sich rückge-koppelt sein und stellt damit typische berufliche Handlungen dar.

Durch das Ablaufprotokoll soll die Qualität dieser Entscheidungen im Arbeitsprozess bewertbar werden.

	Ablaufprotokoll zur Durchführung des betrieblichen Auftrags	Name: Datum: Seite von
--	--	---

Abfolge der Teilaufgaben/ Arbeitsschritte	Dauer, Zeit	Begründung der Vorgehensweise (Wie? Warum? Weshalb? Womit?) Hinweise zur Dokumentation
informieren planen dimensionieren anfertigen zeichnen kontrollieren übergeben	Grobe Zeit- angabe	Kontrolle Entscheidung Konsequenzen
Erstellen der Dokumentation		

8.) Merkblatt zur Dokumentation des betrieblichen Auftrages

Die Ausführung des Auftrages wird mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentiert. Der Prüfungsausschuss bewertet also die Projektarbeit anhand der Dokumentation. Dabei wird nicht das Ergebnis, z.B. eine funktionierende Einrichtung herangezogen, sondern eine handlungsorientierte Darstellung des Auftragsablaufes.

Inhalt der Dokumentation

- **Deckblatt**
 - Titel des betrieblichen Auftrages
 - Name, Adresse und Prüfungsnummer der Prüfungsteilnehmerin/des - Prüfungsteilnehmers
 - Name und Adresse des Ausbildungsbetriebes
 - Name und Tel. des Betreuers für den betrieblichen Auftrag
 - Ort, Datum, Unterschrift der Prüfungsteilnehmerin/des Prüfungsteilnehmers
 - Ort, Datum, und Unterschrift des Betreuers/der Betreuerin
- **Inhaltsverzeichnis**
 - mit Seitenangabe
- **Genehmigung des betrieblichen Antrages mit Beurteilungsmatrix**
- **Persönliche Erklärung**
- **Beschreibung des betrieblichen Auftrages (zum Beispiel als Lastenheft)**
 - In einem Lastenheft wird beispielsweise definiert, was für eine Aufgabe vorliegt und wofür diese zu lösen ist (WAS und WOFÜR). Es ist keine Funktionsbeschreibung!
 - Auftraggeber (Kunde) stellt alle Forderungen an den Auftrag
 - Auftragnehmer erfüllt Lieferungen und/oder Leistungen
 - Anwender erwartet, dass alle Forderungen und Randbedingungen qualifizierbar und prüfbar - unter wirtschaftlichen, technischen, organisatorischen und zeitlichen Vorgaben - beschrieben sind
- **Ablaufprotokoll mit Zeitraster**
- **Technische Unterlagen**
 - z.B. Abnahmeprotokoll, Inbetriebnahmeprotokoll, Prüfprotokoll, Schaltplan, Klemmenplan u.s.w.
- **Sachdienliche Hinweise**

Umfang der Dokumentation

- Hauptteil, maximal 10 Seiten **ohne**: Deckblatt, Inhaltsverzeichnis, Genehmigung des BA, Persönliche Erklärung und Anlagen
- Anlagen, maximal 10 Seiten, soweit zum Verständnis erforderlich. Bei Überschreitung der Seitenzahl behält der Prüfungsausschuss sich vor die Dokumentation zurück zuweisen.

Gestaltung der Dokumentation

- Textverarbeitungsprogramm, Schriftgröße 12 point
- Dokumentation in z.B. Schnellhefter vorlegen, keine Aktenordner, keine Klarsichthüllen

Die Dokumentation ist in **dreifacher Ausfertigung** zum festgesetzten Termin bei der zuständigen Stelle einzureichen. Verspätet eingereichte Dokumentationen werden in der Regel nicht mehr berücksichtigt.

9.) Bewertung der Ergebnisse des betrieblichen Auftrages und der Dokumentation

Die Ausbildungsordnung gibt vor, welche Merkmale zu bewerten sind:
§ 4 Abs. 2 (Handlungskompetenz):

Durch die Abschlussprüfung hat der Prüfling nachzuweisen, dass er zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt, befähigt ist.

Der Prüfungsausschuss bewertet die Ausführung des Auftrages mit der darüber erstellten Dokumentation.

Bewertet wird nicht das praktische Ergebnis, sondern die Umsetzung der im § 8 Abs. 2 (Teil A der Abschlussprüfung) festgelegten Qualifikationen. Die Prozessschritte müssen für den Prüfungsausschuss oder Externe nachvollziehbar beschrieben sein.

Die Anforderungen aus § 8 (Abschlussprüfung) schlagen sich in der Spalte „Aufgaben“ der Beurteilungsmatrix und Bewertungsmatrix nieder.

Es ergeben sich folgende Bewertungsfelder (Aufgaben/ Teilaufgaben) die vom Prüfungsausschuss bewertet werden.

		Aufgaben
Information/ Planung		Informationsbeschaffung/ Analyse des Ausgangszustandes
		Arbeits- und Ablaufplanung
		Materialdisposition
Durchführung	Kontrollieren der Einzelergebnisse	Montieren/ Demontieren Verdrahten/ Verbinden Einstellen/ Abgleichen
		Programmieren/Konfigurieren
		Fehlersuche/Störungsbeseitigung
Kon- trolle		Inbetriebnehmen
Doku- men- tation		Ändern/ Erstellen

Bewertet werden die Teilaufgaben, die bei der Antragstellung angegeben wurden.

Die in der Bewertungsmatrix ausgewählten Teilaufgaben werden mit dem von der Kammer vorgegebenen Punkteschlüssel bewertet. Dabei kommt der eingeführte PAL- Schlüssel teilweise zur Anwendung.

Für die Punkte gibt es folgende Beschreibungen:

Punkte	Beschreibung
10	Das Arbeitsergebnis ist einwandfrei
9	Das Arbeitsergebnis weist unerhebliche Mängel auf
8	Das Arbeitsergebnis weist sehr geringe Mängel auf
7	Das Arbeitsergebnis weist geringe Mängel auf
6	Das Arbeitsergebnis weist Mängel auf
5	Das Arbeitsergebnis weist fachlich gerade noch vertretbare Mängel auf
3	Das Arbeitsergebnis weist größere erhebliche Mängel auf
0	Das Arbeitsergebnis weist fachlich nicht mehr vertretbare Mängel auf oder es ist keine Prüfungsleistung erbracht

Die Bewertungsfelder sollen wie folgt zueinander bewertet werden:

Bewertungsfelder	Gewichtung in %
Information/Planung	20 bis 40
Durchführung/Kontrolle	50 bis 70
Gestaltung der Dokumentation	10

10.)

Bewertungsmatrix betrieblicher Auftrag/Dokumentation

Aufgabe	Beurteilungsmerkmale	Auswahl	Punkte 10/9/8/7/6/5 13/0	Gewichtung
---------	----------------------	---------	--------------------------------	------------

Information/Planung	Auftrags- beschreibung	Wie verständlich und nachvollziehbar ist die Auftragsbeschreibung und die Auftragszielsetzung?	X		20 % bis 40%
	Informations- beschaffung	Wie vollständig wurden notwendige Informationen beschafft und die Rahmenbedingungen geklärt?			
	Arbeits- und Ablaufplanung	Wie logisch und in sich nachvollziehbar ist die Arbeits- und Ablaufplanung unter Beachtung der Vorgaben?	X		
		Wie zweckmäßig wurden die Unterlagen/ Zeichnungen / Pläne ausgewertet und notwendige Komponenten ausgewählt?			
Material- disposition	Wie zweckmäßig wurden Material, Betriebsmittel und Werkzeuge geplant und disponiert?				

Summe: **X 2-4/n**

Durchführung	Kontrollieren der Einzelergebnisse	Fertigen/ Montieren/ Demontieren	Wie sach- und fachgerecht sind die Arbeitsschritte beim Fertigen/ Montieren/ Demontieren in Bezug auf die ausgewählten Teilaufgaben durchgeführt worden?			50 % bis 70%
		Verdrahten/ Verbinden	Wie sach- und fachgerecht sind die Arbeitsschritte beim Verdrahten/ Verbinden in Bezug auf die ausgewählten Teilaufgaben durchgeführt worden?			
		Einstellen/ Abgleichen	Wie sach- und fachgerecht sind die Arbeitsschritte beim Einstellen/ Abgleichen durchgeführt worden?			
		Program- mieren/ Konfigurieren	Wie sach- und fachgerecht sind die Arbeitsschritte bei den Programmier- und Konfigurationsarbeiten in Bezug auf die ausgewählten Teilaufgaben durchgeführt worden?			
			Fehlersuche/ Störungs- beseitigung	Wie systematisch und zielorientiert wurden die Fehlersuche und Störungsbeseitigung durchgeführt?		
		Kontrolle	Inbetrieb- nehmen	Wie fachgerecht wurden Funktionsprüfungen und die Übergabe/ Freigabe durchgeführt?		
Wie fachgerecht wurden Sicherheitsprüfungen durchgeführt?						

Summe: **X 5-7/n**

Doku- ment.	Ändern/ Erstellen	Wie systematisch, übersichtlich und fachgerecht ist die Dokumentation gestaltet?	X		10%
------------------------	----------------------	--	----------	--	-----

Summe:

11.) Herleitung der Beurteilungsmerkmale

		Aufgaben	Bewertungskriterien nach der Rechtsverordnung	Beurteilungsmerkmale	Bewertungsgrundlagen
Information /Planung		Auftragsbeschreibung		Wie verständlich und nachvollziehbar ist die Auftragsbeschreibung und die Auftragszielsetzung?	<i>Beurteilung anhand des Zulassungsantrages, Ausgangs-/ Zielzustandsbeschreibung, technische Unterlagen, Bild, Schema, Skizzen.</i>
		Informationsbeschaffung/ Analyse des Ausgangszustandes	Der Prüfling soll belegen, dass er Arbeitsabläufe und Teilaufgaben zielorientiert unter Beachtung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Vorgaben selbständig planen kann.	Wie vollständig wurden notwendige Informationen beschafft und die Rahmenbedingungen geklärt?	<i>Beurteilung anhand des Zulassungsantrages, Ausgangs-/ Zielzustandsbeschreibung, technische Unterlagen, Bild, Schema, Skizzen sowie der Beschreibung von techn./organisatorischen Rahmenbedingungen.</i>
		Arbeits- und Ablaufplanung		Wie zweckmäßig wurden die notwendigen Komponenten ausgewählt und Zeichnungen/Pläne erstellt? Wie logisch und in sich nachvollziehbar ist die Ablaufplanung unter Beachtung der Vorgaben?	<i>Beurteilung anhand der entstehenden Planungsunterlagen. Beurteilung anhand der entstehenden Planungsunterlagen und des Ablaufprotokolls mit Zeitraster und begründeten Entscheidungen.</i>
		Materialdisposition	Der Prüfling soll belegen, dass er Material disponieren kann.	Wie zweckmäßig wurden Material, Betriebsmittel und Werkzeuge geplant und disponiert?	<i>Beurteilung anhand der entstehenden Dispositionsunterlagen und des Ablaufprotokolls mit Zeitraster und begründeten Entscheidungen.</i>
Durchführung	Kontrollieren der Einzelergebnisse	Montieren/ Demontieren	Der Prüfling soll belegen, dass er Arbeitsabläufe und Teilaufgaben zielorientiert unter Beachtung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Vorgaben selbständig umsetzen kann.	Wie sach- und fachgerecht sind die Arbeitsschritte bei den Montage- und Demontageabläufen in Bezug auf die ausgewählten Teilaufgaben durchgeführt worden?	<i>Beurteilung anhand des Ablaufprotokolls mit Zeitraster und begründeten Entscheidungen.</i>
		Verdrahten/ Verbinden	Der Prüfling soll belegen, dass er Verdrahtungs- und Verbindungstechniken anwenden kann.	Wie sach- und fachgerecht sind die Arbeitsschritte beim Verdrahten/ Verbinden in Bezug auf die ausgewählten Teilaufgaben durchgeführt worden?	<i>Beurteilung anhand des Ablaufprotokolls mit Zeitraster und begründeten Entscheidungen.</i>
		Einstellen/ Abgleichen	Der Prüfling soll belegen, dass er Baugruppen der Sensorik und Aktorik einstellen und abgleichen kann.	Wie sach- und fachgerecht sind die Arbeitsschritte beim Einstellen/ Abgleichen in Bezug auf die ausgewählten Teilaufgaben durchgeführt worden?	<i>Beurteilung anhand des Ablaufprotokolls mit Zeitraster und begründeten Entscheidungen.</i>
		Programmieren/ Konfigurieren	Der Prüfling soll belegen, dass er Arbeitsabläufe und Teilaufgaben zielorientiert unter Beachtung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Vorgaben selbständig umsetzen kann.	Wie sach- und fachgerecht sind die Arbeitsschritte bei den Programmier- und Konfigurationsarbeiten in Bezug auf die ausgewählten Teilaufgaben durchgeführt worden?	<i>Beurteilung anhand des Ablaufprotokolls mit Zeitraster und begründeten Entscheidungen.</i>
		Fehlersuche/ Störungsbeseitigung	Der Prüfling soll belegen, dass er Fehler und Störungen in elektrischen sowie pneumatischen oder hydraulischen Systemen systematisch feststellen, eingrenzen und beheben kann.	Wie systematisch und zielorientiert wurden die Fehlersuche und Störungsbeseitigung durchgeführt?	<i>Beurteilung anhand des Ablaufprotokolls mit Zeitraster und begründeten Entscheidungen.</i>
Kontrolle		Inbetriebnehmen	Der Prüfling soll belegen, dass er Arbeitsabläufe und Teilaufgaben zielorientiert unter Beachtung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Vorgaben selbständig umsetzen kann.	Wie fachgerecht wurden Funktionskontrollen durchgeführt?	<i>Beurteilung anhand von Mess- und Prüfprotokollen und des Ablaufprotokolls mit Zeitraster und begründeten Entscheidungen.</i>
				Wie fachgerecht wurden Sicherheitsprüfungen durchgeführt?	<i>Beurteilung anhand von Mess- und Prüfprotokollen und des Ablaufprotokolls mit Zeitraster und begründeten Entscheidungen.</i>
				Wie nachvollziehbar wurde die Übergabe durchgeführt?	<i>Beurteilung anhand des Freigabe /Übergabeprotokolls.</i>
Dokumentation		Ändern/ Erstellen	Der Prüfling soll belegen, dass er unter Nutzung von Standardsoftware eine Dokumentation erstellen kann.	Wie systematisch und ansehnlich dargestellt ist die Dokumentation?	<i>Beurteilung anhand der entstandenen Dokumente.</i>

12.) Fachgespräch

Der Prüfling soll zeigen, dass er

- fachbezogene Probleme und deren Lösung darstellen,
 - die für den Auftrag relevanten fachlichen Hintergründe aufzeigen sowie
 - die Vorgehensweise bei der Ausführung des Auftrages begründen kann.
- In dem zu führenden Fachgespräch sind prozessrelevante Probleme und Lösungen im fachlichen Kontext zu erörtern (mehr als 10 Fragen sind meist nicht möglich).
 - Ein Fachgespräch ist **keine mündliche Prüfung!**
 - Im Protokollierbogen ist die Begründung der Punktevergabe in Stichpunkten für die Niederschrift festzuhalten.

Hinweise zum Fachgespräch

-Für das Fachgespräch sind maximal 30 Minuten vorgesehen.

-Zu Beginn **kann** der Prüfungsausschuss eine kurze Vorstellung des betrieblichen Auftrages verlangen. Maximal 10 Minuten!

-Die Vorstellung des betrieblichen Auftrages wird nicht bewertet.

-Die Vorstellung (Präsentation) des betrieblichen Auftrages sollte einen ganzheitlichen Überblick verschaffen.

Zum Beispiel:

- Ausgangszustand, angestrebtes und erreichtes Ziel
- Arbeitsschritte,
- Erläuterung der Abweichung vom Antrag.

Fachfragen, ohne Bezug zum betrieblichen Auftrag, sind **nicht** zulässig.

Vorbereitung des Fachgespräches

-Das Fachgespräch ist thematisch festgelegt auf den betrieblichen Auftrag.

-Vorbereitung der Fragen bei Durchsicht der Dokumentation.

- Die Vorgehensweise des Prüflings ist zu analysieren.

- Fragen zur fehlerhaften oder unschlüssigen Darstellung in der Dokumentation sind erlaubt.

-Rolle der Prüfer festlegen,
z.B. welche Phase von welchem Prüfer schwerpunktmäßig geprüft wird.

Einladung und Zeitplan wird von der IHK erstellt.