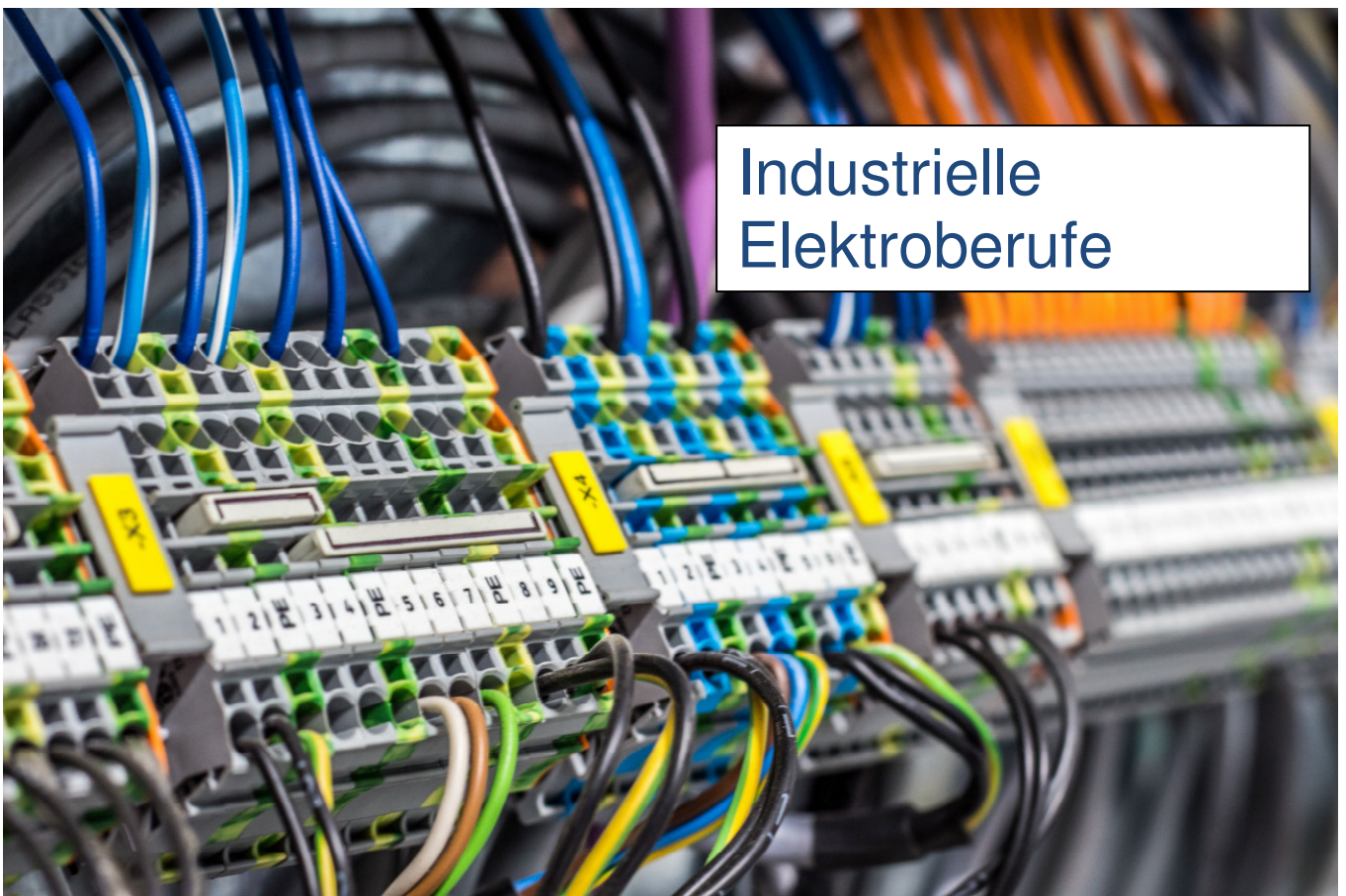


Eine Handreichung für Unternehmen und Prüfer



(c) alexandre AdobeStock

Der Umgang mit dem Varianten-Modell

Inhaltsverzeichnis

Kapitel I

Ziele und Hintergrund dieser Handreichung. 3

Kapitel II

Welche Varianten eignen sich für welche Unternehmen ?. 5

Kapitel III

Organisations- und Rechtsfragen zum betrieblichen Auftrag. 6

Kapitel IV

Sammlung geeigneter Beispiele betrieblicher Aufträge 12

Elektroniker für Betriebstechnik Muster I 12

Elektroniker für Betriebstechnik Muster II 16

Elektroniker für Betriebstechnik Muster III 20

I. Hintergrund dieser Handreichung

1987 wurden die Inhalte der industriellen Metall- und Elektroberufe neu gefasst. Neue Technologien wie die Elektrohydraulik, die Elektropneumatik oder die SPS-Technik fanden damals erstmals den Weg in die Ausbildungsordnungen. Zugleich wurde seinerzeit das Prüfungssystem geändert. Bis dahin nahmen Prüfungsausschüsse praktische Prüfungen fast ausschließlich über die Prüfungsstücke ab. Hierbei zählte am Ende nur das Ergebnis. Über die damalige Neuordnung kamen neben den Prüfungsstücken so genannte Arbeitsproben zum Einsatz. Hierbei übernahmen die Prüfungsausschüsse die schwierige Aufgabe, die Qualifikationen zu ermitteln, die der Prüfling während des Prozesses des praktischen Teils offenbarte oder eben nicht an den Tag legte. Nicht allein auf das Ergebnis kam es an, sondern auch auf die Art und Weise, wie dieses Ergebnis innerhalb der vorgegebenen Prüfungszeit von in der Regel 7 Stunden erzielt wurde.

Die damalige Neuordnung hielt 16 Jahre den betrieblichen Anforderungen stand. In den Jahren 2003 und 2004 fassten die Fachleute auf Bundesebene dann abermals die Ausbildungsordnungen in den Metall- und Elektroberufen neu. Dabei kam es jedoch nicht mehr zu durchgreifenden inhaltlichen Veränderungen. Vielmehr „beseitigte“ diese Neuordnung die bis dahin geltenden Fachrichtungen und ersetzte sie gewissermaßen durch das „Konzept der Einsatzgebiete“. Abermals gab es jedoch tiefgreifende Veränderungen in den Prüfungsstrukturen.

Die schriftlichen Prüfungsteile erfuhren nur maßvolle Veränderungen; insgesamt wurde aber die Handlungsorientierung der Aufgabenstellungen umgesetzt. Im Großen und Ganzen blieb es jedoch bei der bis dahin gegebenen Struktur. Erhebliche Änderungen wurden mit dem Grundmodell der „gestreckten Abschlussprüfungen“ bewirkt. 40% der Prüfungsleistungen werden bereits nach 18 Monaten ermittelt. Sie fließen komplett in die Abschlussbenotung mit ein. Dies stellt eine erhebliche Aufwertung der bis dahin üblichen Zwischenprüfungen dar. Es machte das Prüfungssystem insgesamt allerdings auch komplexer und komplizierter, jedoch nach übereinstimmender Auffassung nahezu aller Fachleute auch gerechter.

Gravierende Veränderungen brachte in der Prüfungssystematik das so genannte „Variantenmodell“ im praktischen Teil der Prüfungen mit sich. Jahrelang hatten die berufsbildungspolitischen Experten darüber gestritten, ob für einen in der industriellen Praxis tätigen Facharbeiter der so genannte betriebliche Auftrag oder eine bundeseinheitlich weitgehend identische Prüfungsaufgabe am Ende des Prüfungszyklusses stehen sollte.

Das Modell der überregionalen Prüfungsaufgabe sah im Grunde eine modifizierte Form der bis dato geltenden PAL-Abschlussprüfungen vor. Der betriebliche Auftrag kontrastierte dazu grundsätzlich. Er sah die Bearbeitung einer aus der industriellen Praxis abgeleiteten konkreten betrieblichen Arbeitsauftrag vor, dessen Beurteilung der Prüfungsausschuss in einem Fachgespräch übernehmen sollte. Dabei handelt es sich allerdings nicht um die Prüfung der betrieblichen Qualifikation, sondern wie bei der praktischen Aufgabe um eine berufliche Prüfung.

Das Für und Wider beider Modellansätze war im Ergebnis der Kompromiss, dass die Betriebe zwischen zwei Varianten im praktischen Teil der abschließenden Prüfung wählen konnten.

Immer noch offenbarten sich der Industrie- und Handelskammern in ihrer täglichen Arbeitspraxis Unsicherheiten im Umgang mit dem Variantenmodell. Die Industrie- und Handelskammern spürt sie sowohl bei Ausbildern und Prüfern als auch bei den angehenden Facharbeitern. Dabei äußerten sich diese Unsicherheiten auf drei unterschiedlichen Problemfeldern.

- (1) Viele Unternehmen verfügen über (noch) kein sicheres Gespür, welche Variante für sie die geeignetere ist. Regelmäßig taucht in der täglichen Beratungspraxis die Bitte um persönlicher betrieblicher Beratung und IHK-Empfehlungen auf, welcher Unternehmenstypus welche Variante wählen sollte.

- (2) Zudem bestanden und bestehen erhebliche rechtliche und auch organisatorische Unsicherheiten bei bestimmten Fragestellungen im Ablauf des Genehmigungsverfahrens und bei der Beurteilung von betrieblichen Aufträgen. Um nur einige wenige an dieser Stelle zu nennen: Ist die Ablehnung eines Auftrages gerichtlich anfechtbar? Hat der Ausschuss das Recht, vor Genehmigung des Auftrags firmeninterne Unterlagen einzusehen?
- (3) Unsicherheit besteht darüber hinaus bei den Prüfungsausschüssen, welches inhaltliche Niveau bei der Genehmigung und der Durchführung von betrieblichen Aufträgen in den relevanten Berufen anzulegen ist.

Hierin spiegelt sich zum einen das Problem, dass Prüfungsausschüsse nicht mit allen innerbetrieblichen Gegebenheiten vertraut sein können, dies spielt allerdings eine untergeordnete Rolle, das Haupt Augenmerk liegt in der Fertigungsprozess- und Produktionsprozessorientierte Handlung und Verfahren auf deren Grundlage letztlich die betrieblichen Aufträge formuliert werden. Sie müssen also ein Stück weit auf das vertrauen, was in diesen betrieblichen Aufträgen beschrieben steht. Zum anderen offenbart sich hierin das nach wie vor ungelöste Grundproblem dieser Prüfungsform, dass der Prüfungsausschuss am Ende der Prüfung auf der Grundlage eines schriftlich fixierten Arbeitsauftrags zu einer inhaltlich fundierten Aussage gelangen muss.

Immer wieder wurden vor diesem Hintergrund Fragen an die Industrie- und Handelskammern herangebracht, ob nicht eine Beispielsammlung von geeigneten könnte.

Die vorliegende Schrift der Industrie- und Handelskammern für die Pfalz unternimmt den Versuch, zu diesen drei zentralen Problemfeldern Anhaltspunkte für Ausbildungsbetriebe und Prüfer zu formulieren. Wichtig ist in diesem Zusammenhang der Hinweis, dass die Frage der geeigneten Variante letztlich nur betriebsindividuell entschieden werden kann. Diese Entscheidung setzt jeweils eine Prüfung unterschiedlicher Parameter voraus, die sich auf das Unternehmen und auch auf seine Auszubildenden beziehen können und müssen. Zugleich wird angestrebt, den Prüfern dabei zu helfen, ein halbwegs identisches inhaltliches Niveau der Prüfungsanforderungen zu definieren.

Zunächst wird der Versuch unternommen, die Vor- und Nachteile beider Prüfungsvarianten für bestimmte „Typen“ von Unternehmen und bestimmte „Typen“ von Auszubildenden zu beschreiben. Dadurch soll den Unternehmen auch verdeutlicht werden, welche innerbetrieblichen Parameter für die Beantwortung der Frage relevant sind, ob letztlich Variante 1 oder 2 für die Auszubildenden gewählt wird. Hiermit befasst sich Kapitel II.

Kapitel III thematisiert die grundlegenden organisatorischen und rechtlichen Fragestellungen, die mit dieser Neuordnung verbunden sind. Dabei wird die Rechtsauffassung der Industrie- und Handelskammern dargestellt. Die Auskünfte zu den organisatorischen Rahmenbedingungen können von IHK zu IHK differieren.

Im Kapitel IV werden schließlich geeignete betriebliche Aufträge dargestellt. Hier wird der Versuch unternommen, die inhaltlichen Anforderungen an diese betrieblichen Aufträge klar zu definieren. Dazu sind aus den „Umsetzungshilfen für die Abschlussprüfung der neuen industriellen und handwerklichen Elektroberufe“ der Sachverständigen aus dem Neuordnungsverfahren Kriterien abgeleitet worden, die wichtige Ansatzpunkte für einheitliche Anforderungen an diese betrieblichen Aufträge bieten. Die dargestellten „Fälle“ stellen allesamt reale Aufträge dar, die die Industrie- und Handelskammern zur Genehmigung vorgelegt bekamen. Diese betrieblichen Aufträge werden jeweils daran gemessen, ob sie

- über genügend Arbeits- und Problemumfang verfügen,
- organisatorische „Freiheitsgrade“ bieten,
- komplexe Arbeitsabläufe beinhalten und
- unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten zulassen.

Im Detail wird dabei jeweils kurzgefasst erläutert, warum sich diese Aufträge in besonderem Maße eignen. Die Industrie- und Handelskammern für die Pfalz verbinden damit zwei Erwartungen. Zum einen hoffen sie, dass Prüfer hierdurch inhaltliche Anhaltspunkte dafür finden, wie sinnvoller Weise betriebliche Aufträge beurteilt werden können – und dies berufsspezifisch. Zum anderen wollen sie den Prüfern Handreichungen dafür bieten, wie diese aus den geeigneten Beispielen Einstiegs-Fragestellungen erarbeiten können, um ein pädagogisch sinnvolles und inhaltlich Ziel führendes Fachgespräch vorzubereiten.

II. Welche Varianten eignen sich für welche Unternehmen?

Sichere theoretische Aussagen zur Eignung der beiden Varianten sind sicherlich nur sehr schwer zu treffen. Hierfür sind die Unternehmensstrukturen, die Produktionsabläufe, die Ausbildungsorganisation und auch die Auszubildenden selbst zu unterschiedlich. Daher gilt grundsätzlich, dass die Frage nach der Eignung der entsprechenden Option sinnvoller Weise nur im Einzelfall zu treffen ist. Dennoch lassen sich einige allgemeine Aussagen formulieren, die den Unternehmen als Handreichung dienen können.

Die **praktische Aufgabe** (PAL-Variante) ist insbesondere geeignet für:

- Firmen, die überwiegend außerbetrieblich ausbilden lassen, etwa indem sie größere Teile ihrer Ausbildungsleistungen an Großbetriebe (Verbundausbildung) oder überbetriebliche Lehrwerkstätten delegieren;
- Betriebe mit überwiegender Serienfertigung, da die Planungs- und Durchführungsfreiheit von betrieblichen Aufträgen durch Vorgaben (Zertifizierung, interne Arbeitsanweisungen) eng begrenzt ist;
- „handwerklich begabte“ Auszubildende, da hier verstärkt auch die manuellen Fertigkeiten abgeprüft werden;
- durch spezielle Maßnahmen vorbereitete Prüflinge (z. B. CNC-Lehrgänge, Prüfungsvorbereitungskurse etc.), da diese hierbei auf die manuellen Inhalte gezielt vorbereitet werden können;
- Prüflinge, die ihre Stärken eher in der praktischen Umsetzung als in der Beschreibung praktischer Arbeitssituationen haben, da nur ein kurzes situatives Fachgespräch stattfindet und die „Präsentationstechnik“ im Prüfungsgeschehen nur eine untergeordnete Rolle spielt; Prüflingen, die Probleme in der zielgerichteten Argumentation aufweisen, um zu verhindern, dass praktisches Können durch missverständliche Darstellungen unterbewertet wird.

Betriebliche Aufträge sind insbesondere geeignet für:

- Betriebe mit Einzelteillfertigung, da der Prüfling dort in aller Regel eine größere Planungs- und Durchführungsfreiheit bei der Auftragsbearbeitung hat und nicht zu stark durch festgelegte Arbeitsschritte eingeengt ist. So dürften sich „betriebliche Aufträge“ beispielsweise Firmen des Werkzeugbaus anbieten, da Werkzeuge regelmäßig Einzelprodukte sind, die gelegentlich einen modularen Aufbau aufweisen. Hier dürften betriebliche Aufträge in der Tendenz leichter aufbaubar und ausführbar sein als bei Unternehmen etwa mit Serienfertigung;
- Betriebe, die über durchorganisierte Ausbildungsabteilungen verfügen, die zugleich die Gewähr dafür bieten, „die Begleitung“ der betrieblichen Aufträge im Betrieb sicherstellen zu können;
- Firmen, die eine ausgebaute Qualitätssicherung aufweisen. Im Rahmen eines Qualitätssicherungssystems wird regelmäßig ein erheblicher Dokumentationsaufwand betrieben. Dies erleichtert und befördert die Erstellung praxisbezogener Unterlagen zur Durchführung des betrieblichen Auftrags;
- Betriebe, die aus Kostengründen keine „Prüfungssätze“ anschaffen möchten, sondern reale betriebliche Aufträge durchführen lassen, die somit der Wertschöpfung des Betriebes dienen; Allerdings aus Kostengründen darf nur ein untergeordnetes Kriterium sein.
- redegewandte Prüfungsteilnehmer, da diese hier die Möglichkeit bekommen, in einem ausführlichen Gespräch unter Fachleuten (Fachgespräch) über Planung, Durchführung und Kontrolle ihres Auftrages zu berichten;
- selbstständig arbeitende Prüflinge, die es gewohnt sind, Aufträge im betrieblichen Ablauf in enger Abstimmung mit den jeweils Verantwortlichen abzustimmen, zu kommunizieren und zu dokumentieren;
- Prüflinge, die ihr Wissen in komprimierter Form punktgenau und gut präsentieren können.

III. Organisations- und Rechtsfragen zum betrieblichen Auftrag

Der „betriebliche Auftrag“ bringt in der Prüfungsdurchführung eine ganze Fülle rechtlicher und organisatorischer Fragestellungen mit sich. Einige wesentliche hiervon sind nachstehend aufgeführt. Dabei wird die Rechtsauffassung der Industrie- und Handelskammern dargestellt.

1. DER ABLAUF

- Anmeldung zur Abschlussprüfung Teil 2 inkl.
- Variantenwahl 1 durch den Betrieb
- Erstellung des Antrags durch den Prüfling,
- Abgabe fristgerecht an die IHK
- Fachgespräch
- Abgabe fristgerecht?
- Auftragsgenehmigung durch den Prüfungsausschuss
- Auftrag genehmigt?
- ja
- Prüfung kann nicht abgelegt werden!
- nein
- nein ja, mit Auflage
- ja
- Auftragsdurchführung innerhalb des Durchführungszeitraums
- Abgabe der praxisbezogenen Unterlagen schnellstmöglich nach der Durchführung
- Abgabefrist
- Eingehalten ?
- nein
- Prüfung nicht bestanden!
- ja
- Weiterleitung an den Prüfungsausschuss
- Vorbereitung des Prüfungsausschusses auf das Fachgespräch anhand der praxisbezogenen Unterlagen

2. DER ANTRAG

Wer wählt die Prüfungsvariante aus?

Grundsätzlich wählt der Ausbildungsbetrieb die Prüfungsvariante aus. Die Entscheidung sollte aber gemeinsam mit dem Auszubildenden getroffen werden.

Was geschieht nach der Variantenwahl?

Hat sich der Ausbildungsbetrieb bei der Anmeldung zur Abschlussprüfung Teil 2 verbindlich für die Variante 1 entschieden, so erhält er bei der Aufforderung zur Anmeldung zur Prüfung den Hinweis auf den Link zum runderladen für den Antrag des betrieblichen Auftrags sowie die Entscheidungshilfe (Matrix). Beide Formulare muss der Prüfungsteilnehmer vollständig ausgefüllt und mit der Anmeldung zur Prüfung für die Genehmigung einreichen. Der Ausbildungsbetrieb bestätigt die Daten mit Unterzeichnung des Antrags.

Dies trifft für folgend Berufe zu: EBT / EAUT / EGS

Für den Mechatroniker METR steht die elektronische Version zu Verfügung. Bei der Anmeldung erhält er den Ablaufplan für seinen betrieblichen Auftrag und ca. 4 Wochen vor Anmeldefrist seine Zugangsdaten und Passwort für seinen elektronischen Antrag.

Welchen Bezug hat der betriebliche Auftrag zur üblichen Tätigkeit des Auszubildenden?

Der betriebliche Auftrag stellt keine „künstliche“, also ausschließlich für die Prüfung entwickelte Aufgabenstellung dar, sondern ist ein „Echtauftrag“ und basiert in der Thematik auf dem betrieblichen Einsatzgebiet. Dabei kann er ein eigenständiger, in sich abgeschlossener Auftrag oder auch ein Teilauftrag aus einem größeren Zusammenhang sein.

Wer muss den Antrag auf Genehmigung des betrieblichen Auftrags erstellen?

Der Antrag auf Genehmigung des betrieblichen Auftrags ist durch den Prüfling persönlich zu erstellen und soll aus der Sichtweise des Prüflings formuliert sein.

Was muss der Antrag beinhalten?

Im Antrag muss der Teilnehmer neben der Auftragsbezeichnung eine Zielsetzung und eine Zeitplanung entwickeln. Er muss angeben, in welchem Zeitraum der Auftrag realisiert werden soll und wann er voraussichtlich beendet sein wird. Zum besseren Verständnis des Antrages sollten diese auftrags-spezifische Unterlagen (Zeichnung oder Skizze oder Foto) beigelegt sein. Diese müssen in direktem Zusammenhang zum betrieblichen Auftrag stehen und sollten auf das Notwendigste 1 bis 2 Zeichnungen beschränkt sein. Die Matrix muss nach Vorgaben ausgefüllt und dem Antrag beigelegt werden. Umgangssprachliche oder betriebsspezifische Formulierungen sind zu vermeiden.

Welche Mindestanforderungen müssen für die Genehmigung des Antrags erfüllt sein ?

Betriebliche Aufträge werden jeweils daran gemessen, ob sie

- über genügend Arbeits- und Problemumfang verfügen, damit dem Prüfling genügend fachar-beiterspezifischer Entscheidungsspielraum ermöglicht wird;
- organisatorische „Freiheitsgrade“ bieten, um dem Prüfling die entsprechende Planungs- und Organisationsfreiheit zu geben;
- komplexe Arbeitsabläufe beinhalten die er selbstständig ausführt nicht überwiegend delegiert; damit die fehlerfreie Ausführung des Auftrags keine Selbstverständlichkeit ist;

Genehmigung des Antrags erfüllt sein?

Betriebliche Aufträge werden jeweils daran gemessen, ob sie

- über genügend Arbeits- und Problemumfang verfügen, damit dem Prüfling genügend fachar-beiterspezifischer Entscheidungsspielraum ermöglicht wird;
- organisatorische „Freiheitsgrade“ bieten, um dem Prüfling die entsprechende Planungs- und Organisationsfreiheit zu geben;
- komplexe Arbeitsabläufe beinhalten die er selbstständig ausführt nicht überwiegend delegiert; damit die fehlerfreie Ausführung des Auftrags keine Selbstverständlichkeit ist;

unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten zulassen, um dem Prüfling die eigenständige Umsetzung des betrieblichen Auftrags zu ermöglichen.

Kann ein betrieblicher Auftrag aus dem Vorjahr erneut durchgeführt werden?

Da ein realer Auftrag mehrfach anfallen kann, ist die erneute Durchführung eines bereits verwendeten betrieblichen Auftrags zulässig, sofern die eigenständige Prüfungsleistung des Prüflings erkennbar nachgewiesen wird. Dies ist insbesondere in der Formulierung und Gestaltung von Genehmigungs-antrag und praxisbezogenen Unterlagen nachzuweisen.

Kann ein größerer betrieblicher Auftrag von mehreren Prüflingen gemeinsam bearbeitet werden?

Ein größerer betrieblicher Auftrag kann nur dann von mehreren Prüflingen gemeinsam durchgeführt werden, wenn er sich in einzelne, thematisch voneinander abgegrenzte, Teilaufträge aufteilen lässt und die jeweils eigenständige Prüfungsleistung des Prüflings erkennbar ist. Hierbei muss jeder Prüfungsteil-nehmer alle geforderten Qualifikationsanforderungen (Information, Planung, Durchführung und Kontrolle) nachweisen.

Ist die Durchführung von mehreren identischen Aufträgen zulässig?

Die Durchführung von mehreren identischen Aufträgen ist zulässig, sofern die eigenständige Prüfungsleistung des Prüflings erkennbar nachgewiesen wird. Dies ist insbesondere in der Formulierung und Gestaltung von Genehmigungsantrag und praxisbezogenen Unterlagen nachzuweisen.

Können mehrere identische Bauteile/Baugruppen angefertigt werden, um die vorgegebene Prüfungszeit auszufüllen?

Grundsätzlich muss bei Serienfertigung das Einzelteil den Mindestanforderungen für betriebliche Aufträge entsprechen. Die Anfertigung von mehreren identischen Bauteilen/Baugruppen in einem betrieblichen Auftrag zur Ausfüllung der Prüfungszeit ist von daher grundsätzlich nicht möglich. Ausnahmen sind beim Zerspanungsmechaniker zulässig, dessen berufstypische Aufgabe die Fertigung größerer Serien in einer bestimmten Zeit ist. Das Einzelteil muss hier eine Bearbeitungszeit von mindestens der Hälfte der Gesamtbearbeitungszeit des betrieblichen Auftrags aufweisen.

Wie groß muss der Eigenanteil der zur erledigenden Arbeiten sein?

Werden zum Auftrag gehörende Arbeiten nicht durch den Prüfling selbst erledigt, sind diese im Antrag vorab anzugeben. Der Prüfungsausschuss entscheidet bei der Antragsgenehmigung, ob der Eigenanteil der zu erledigenden Arbeiten trotzdem den geforderten Bedingungen entspricht. Stellt sich beim Fachgespräch heraus, dass der Prüfling nicht ausreichende Angaben über seine selbst erledigte Aufgaben gemacht hat ist er durchgefallen.

Welche Fristen müssen eingehalten werden?

Die Vorgabe der Fristen erfolgt durch die jeweils zuständige IHK.

Was geschieht, wenn ein Antrag verspätet oder nicht vorgelegt wird?

Wird ein Antrag verspätet oder gar nicht vorgelegt, kann keine Genehmigung erfolgen. Der Prüfling kann keinen betrieblichen Auftrag durchführen. Es wird dem Unternehmen nahe gelegt, auf die Prüfungsvariante Praktische Aufgabe (PAL-Variante) auszuweichen. Ein solcher Wechsel vom betrieblichen Auftrag zur PAL-Aufgabe ist jedoch nur bis zu einem bestimmten Zeitpunkt möglich (dies kann nur die IHK entscheiden).

Welche Aufgabe hat der Prüfungsausschuss im Genehmigungsverfahren?

Der Prüfungsausschuss prüft im Genehmigungsverfahren, ob ein Auftrag im Sinne des Berufsbildes (fachlicher Anspruch) vorliegt und ob der angegebene zeitliche Rahmen realistisch für die Umsetzung des Auftrages ist. Sind diese Rahmenbedingungen nicht erkennbar, kann der Antrag zur Überarbeitung zurückgegeben bzw. abgelehnt werden. Eine inhaltliche Veränderung durch den Prüfungsausschuss kann nicht erfolgen.

Welche Auswirkungen hat die Ablehnung eines Antrags auf das weitere Prüfungsverfahren?

Im Falle der Ablehnung eines Antrags auf Genehmigung des betrieblichen Auftrags wird der Prüfling aufgefordert, den bestehenden Antrag nachzubessern oder einen neu formulierten Antrag einzureichen. Durch die Ablehnung entsteht dem Prüfling kein Bewertungsnachteil, allerdings verkürzt sich die Dauer des Durchführungszeitraums um ca. zwei bis drei Wochen.

Was passiert, wenn ein Antrag zum wiederholten Male abgelehnt wird?

Hierfür gibt es keine Vorgabe in den Verordnungen. Ein Ausschlusskriterium ist letztlich die Nichteinhaltung der Antragsfrist. Sollte auch ein Hinweis des Prüfungsausschusses nicht zur Genehmigungsfähigkeit beitragen, legt die IHK dem Unternehmen einen Variantenwechsel zur PAL-Aufgabe nahe. Ein solcher Wechsel vom betrieblichen Auftrag zur PAL-Aufgabe ist jedoch nur bis zu einem bestimmten Zeitpunkt möglich. Anderenfalls kann die Prüfung nicht abgelegt werden.

Kann gegen die Ablehnung eines Antrags Widerspruch eingelegt werden?

Da es sich bei der Beurteilung eines Antrags auf Genehmigung des betrieblichen Auftrags durch den Prüfungsausschuss nicht um einen Verwaltungsakt im Sinne der §§ 35 – 52 des Verwaltungsverfahrensgesetzes handelt, kann gegen die Ablehnung eines Antrags kein Widerspruch eingelegt werden. Die Beurteilung des Antrags ist im Sinne von § 18 (1) der Prüfungsordnung für Abschluss- und Umschulungsprüfungen als Beschluss der Prüfungsaufgabe durch den zuständigen Prüfungsausschuss zu sehen.

3. DIE DURCHFÜHRUNG

Wann darf mit der Durchführung begonnen werden?

Mit der Durchführung des Auftrags darf erst **nach** Genehmigung durch den Prüfungsausschuss begonnen werden, und zwar zu dem im Antrag angegebenen Zeitpunkt.

Welcher Zeitrahmen steht für die Durchführung zur Verfügung?

Die maximal zur Verfügung stehende Zeit ist durch die jeweils gültige Ausbildungsverordnung vorgegeben. Der vorgegebene Zeitaufwand ist dem Antrag zugrunde zu legen und dementsprechend zu erläutern. Der ebenfalls im Antrag angegebene Durchführungszeitraum ist einzuhalten. In Ausnahmefällen ist eine zeitliche Unterbrechung der Durchführung bereits im Antrag nachvollziehbar zu begründen.

Was passiert, wenn ein betrieblicher Auftrag nicht oder in stark veränderter Form durchgeführt wird?

Der betriebliche Auftrag ist auf Grundlage des genehmigten Antrags durchzuführen und zu dokumentieren. Weicht der durchgeführte Auftrag stark von den Inhalten des genehmigten Antrags ab oder bildet er die genannten Inhalte nicht vollständig ab, so ist die Industrie- und Handelskammer darüber zu informieren, andernfalls wird das spätere Fachgespräch teilweise oder bei schwerwiegenden Abweichungen vollständig mit null Punkten bewertet.

Wird der Prüfungsausschuss die praktische Durchführung im Betrieb überwachen?

Eine Überwachung des betrieblichen Auftrages durch den Prüfungsausschuss wird nicht vorgenommen.

4. DIE PRAXISBEZOGENEN UNTERLAGEN

Was beinhalten die praxisbezogenen Unterlagen?

Die Ausführung des betrieblichen Auftrags wird mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentiert und inhaltlich kurz beschrieben. Sie dienen als Basis für das spätere Fachgespräch. Praxisbezogene Unterlagen können Arbeitspläne oder Prüf- und Messprotokolle sein, aber auch Unterlagen wie Liefer- und Materialscheine bzw. Abnahmeprotokolle. Bei den praxisbezogenen Unterlagen handelt es sich **nicht** um eine Dokumentation, wie sie aus anderen Berufen bekannt ist.

Wer muss die praxisbezogenen Unterlagen erstellen?

Die praxisbezogenen Unterlagen sind - wie der Antrag auf Genehmigung des betrieblichen Auftrags - persönlich durch den Prüfling zu erstellen und sollen aus der Sichtweise des Prüflings formuliert sein.

Wann sind die praxisbezogenen Unterlagen zu erstellen?

Die praxisbezogenen Unterlagen sollen während der Durchführung des betrieblichen Auftrags „automatisch“ entstehen und nicht gesondert für die Prüfung erstellt werden – mit Ausnahme einer kurzen inhaltlichen Beschreibung.

Wie könnte ein beispielhafter Aufbau der praxisbezogenen Unterlagen aussehen?

Wichtig sind eine übersichtliche Darstellung sowie eine gute Lesbarkeit. Die einzelnen Seiten sind zu nummerieren. Format ausschließlich DIN A 4, maximal 10 Seiten in üblicher Schriftgröße (Arial 10). Nicht selbst erstellte Unterlagen sind zu kennzeichnen. Es empfiehlt sich außerdem ein tabellarischer Arbeitsplan.

Inwieweit können und dürfen sich Antrag und praxisbezogene Unterlagen unterscheiden?

Grundsätzlich sind alle Änderungen, die sich im Rahmen der Abwicklung eines Auftrags gegenüber dem ursprünglichen Antrag ergeben, zu dokumentieren und zu begründen. Werden im Antrag Arbeitsschritte angegeben, die aus den praxisbezogenen Unterlagen nicht ersichtlich sind, kann dieser Sachverhalt im Fachgespräch erklärt werden.

Wie fließen die praxisbezogenen Unterlagen in das Ergebnis des Fachgesprächs ein?

Die praxisbezogenen Unterlagen sind die Grundlage zur Durchführung des Fachgesprächs. Sie haben keinen Einfluss auf das Ergebnis des Fachgesprächs.

Wann müssen die praxisbezogenen Unterlagen an die IHK abgegeben werden?

Die praxisbezogenen Unterlagen müssen mit Ende des im Antrag angegebenen Durchführungszeitraumes der IHK unverzüglich zur Verfügung gestellt werden. Ansonsten sind die praxisbezogenen Unterlagen nach dem von der IHK vorgegebene Datum abzugeben.

Was geschieht, wenn praxisbezogene Unterlagen verspätet oder nicht vorgelegt werden?

Werden die praxisbezogenen Unterlagen verspätet oder gar nicht vorgelegt, kann sich der Prüfungsausschuss nicht ausreichend auf das nachfolgende Fachgespräch vorbereiten. Maßgeblich ist der Zeitpunkt, ab dem der Prüfungsausschuss unter Zugrundelegung objektiver Maßstäbe eine rechtzeitige Einarbeitung in die Unterlagen nicht mehr zugemutet werden kann. Der praktische Prüfungsbereich ist dann mit null Punkten zu bewerten, weil der Prüfling seine Mitwirkungspflicht im Rahmen der Prüfung verletzt.

5. DAS FACHGESPRÄCH

Wann findet das Fachgespräch statt?

Das Fachgespräch findet nach der Durchführung des betrieblichen Auftrags statt. Der Termin bzw. der mögliche Zeitraum wird von der jeweils zuständigen IHK festgelegt.

Was wird im Fachgespräch geprüft?

Es werden die "Prozessorientierung" und die "berufliche Handlungskompetenz" geprüft. Das Fachgespräch basiert auf den praxisbezogenen Unterlagen des bearbeiteten betrieblichen Auftrags. Unter Berücksichtigung der praxisbezogenen Unterlagen sollen durch das Fachgespräch die prozessrelevanten und fertigungsrelevanten Qualifikationen bewertet werden. Der gesamte Dialog soll konstruktiv und auf gleicher Augenhöhe geführt werden, also ein Gespräch unter „Fachleuten“ sein. Das Gespräch kann mit einer Einstiegsfrage beginnen, die auf den durchgeführten Auftrag hinführt (Berufsspezifische Beispiele hierzu finden sich in Kapitel IV). Die Abarbeitung von „Fragenkatalogen“ sollte unterbleiben, da sie dem Charakter des Fachgesprächs nicht gerecht würden.

Was unterscheidet prozessbezogene Fragen zu herkömmlichen Fachfragen?

Im Gegensatz zu Fachfragen, bei denen reines Wissen abgefragt wird, geht es bei den prozessbezogenen und fertigungsrelevanten Fragen um die richtige Anwendung des Fachwissens (siehe hierzu auch die Beispiele unter Kap. IV).

Sind im Fachgespräch so genannte “Fachfragen“ verboten?

Als Prüfungsgegenstand des betrieblichen Auftrags stehen sowohl die “Prozesslichkeit“ als auch die “Fachlichkeit“ bzw. die “Prozesskompetenz“, „Fertigungskompetenz“ und “Fachkompetenz“ im Mittelpunkt der neuen Prüfungen. So genannte “Fachfragen“ sind bei einem Fachgespräch keinesfalls verboten, sollten aber in einem direkten Zusammenhang zum betrieblichen Auftrag stehen.

Werden im Fachgespräch ausschließlich Fragen zu den in der Beurteilungsmatrix (Entscheidungshilfe) markierten Punkten gestellt?

Die in der Beurteilungsmatrix (Entscheidungshilfe) markierten Punkte dienen Prüfling und Prüfungsausschuss als “Roter Faden“ und Orientierungshilfe für die Durchführung des Fachgesprächs. Fragestellungen zu anderen Teilgebieten sollten auf ein Minimum begrenzt werden, sind aber grundsätzlich zulässig.

Wer führt das Fachgespräch?

Da das Fachgespräch eine eigenständige mündliche Prüfungsleistung ist, wird es durch einen beschlussfähigen Ausschuss geführt.

Wie erfolgt die Bewertung?

Die Dokumentation des Fachgesprächs soll mit Hilfe der Protokollierbögen erfolgen. Die besprochenen Themen werden stichwortartig festgehalten und bewertet. Wenn Hilfestellungen seitens der Prüfer notwendig sind oder keine Beiträge seitens des Prüflings zum Gespräch eingebracht werden, muss dieser Sachverhalt detailliert dokumentiert werden.

Wie lange darf das Fachgespräch dauern?

wird mit einer Dauer von maximal 30 Minuten mit dem Prüfungsteilnehmer geführt. Nach der Rechtsprechung darf diese Prüfungsdauer um nicht mehr als 20 % unterschritten werden.

Welche Folgen treten auf, wenn im Genehmigungsantrag (Entscheidungshilfe) markierte Prüfungsinhalte im Rahmen des betrieblichen Auftrags nur teilweise oder gar nicht umgesetzt werden?

Der betriebliche Auftrag ist auf Grundlage des genehmigten Antrags durchzuführen und zu dokumentieren. Weicht der durchgeführte Auftrag stark von den Inhalten des genehmigten Antrags ab oder bildet er die genannten Inhalte nicht vollständig ab, so wird das Fachgespräch teilweise oder bei schwerwiegenden Abweichungen vollständig mit null Punkten bewertet.

Welche Konsequenz hat eine nicht ausreichende Leistung im Fachgespräch?

Einzigste Leistung, die bewertet wird. Eine nicht ausreichende Leistung hat somit das Nichtbestehen der Abschlussprüfung zur Folge. Da der betriebliche Auftrag als eine Einheit (Antrag, Durchführung, praxisbezogene Unterlagen und Fachgespräch) zu sehen ist, muss in einer Wiederholungsprüfung der gesamte Auftrag wiederholt werden. Eine Anrechnung einzelner Leistungen ist nicht möglich.

Muss bei einer Wiederholungsprüfung ein neuer betrieblicher Auftrag formuliert werden?

Bei einer Wiederholungsprüfung muss ein vollständig neuer Auftrag formuliert werden. Der Prüfungsablauf muss von der Antragsgenehmigung über die Durchführung des Auftrags und die praxisbezogenen Unterlagen bis zum Fachgespräch alle Bestandteile einer regulären Prüfung beinhalten. Eine Wiederholung auf Grundlage des alten Auftrages ist nicht möglich.

IV. Sammlung geeigneter Beispiele betrieblicher Aufträge

Elektroniker für Betriebstechnik Muster I

Beschreibung des betrieblichen Auftrags

Beschreiben Sie kurz und in verständlicher Form den geplanten betrieblichen Auftrag. Beschreiben Sie dabei den Ausgangszustand, das Ziel der Arbeit, die Rahmenbedingungen (Arbeitsumfeld), die Aspekte der einzelnen Phasen und die wesentlichen Tätigkeiten des betrieblichen Auftrags.

Um dem Prüfungsausschuss die Situation vor Ort zu veranschaulichen, können gerne auch ein, zwei Bilder eingereicht werden.

Ausgangszustand, Ziel, Rahmenbedingungen:

Eine Produktionsanlage für Sanitärarmaturen mit 40 Zinkdruckgussmaschinen wird über zentrale Vorratsbehälter für Konzentrat und Wasser, aus denen Sprühmittel gemischt wird, versorgt. Das Sprühmittel verhindert ein Haften des Zinks an den Formen. Die Vorratsbehälter für das Sprühmittel (Konzentrat und Wasser) werden manuell gefüllt. Die elektrische Steuerung stellt die Stromversorgung für die Pumpenmotoren, welche einen Systemdruck von ca. 4 bar aufbauen sollen, her. Das Sprühmittel wird in diesem System von den Maschinen zu unterschiedlichen Zeiten entnommen. Dadurch entsteht eine ständige Schwankung des Systemdrucks. Mein Auftrag besteht darin, die Steuerung so zu optimieren, dass der Systemdruck keinen oder nur noch minimalen Schwankungen unterliegt. Außerdem sollen die Vorratsbehälter für Konzentrat und Wasser automatisch gefüllt werden.

Information:

Zu Beginn meines betrieblichen Auftrags werde ich mich in einem persönlichen Gespräch mit dem zuständigen Meister und dem Anlagenverantwortlichen umfassend über die Änderungen und Optimierungen der Anlage informieren und mir die notwendigen technischen Unterlagen, wie Schaltpläne, Datenblätter, Bedienungsanleitung und Betriebsanweisung, beschaffen.

Planung:

Nach sorgfältiger Einarbeitung in die technischen Unterlagen und einer Ortsbegehung, erarbeite ich ein Funktionsschema mit Schaltplan, welches ich anschließend dem zuständigen Meister sowie dem Anlagenverantwortlichen vorstelle. Nach Zustimmung erarbeite ich dann eine detaillierte Arbeits- und Zeitplanung und stimme den Termin zur Stilllegung und Überarbeitung der Anlage mit der Produktion ab. Die bestehenden Schaltungsunterlagen werde ich ändern und ergänzen sowie eine Stückliste für die notwendigen Betriebsmittel erstellen.

Durchführung:

Aufgrund der neuen Anforderungen an die Anlage werde ich zu Beginn einen neuen Schaltschrank aufbauen. Hierzu werde ich verschiedene Betriebsmittel wie Frequenzumrichter, Niveaurelais, Motor- und Leitungsschutzeinrichtungen sowie Bedienelemente montieren und verdrahten. Nach erfolgreicher Freischaltung der Anlage erfolgt die Demontage des alten Schaltschranks und Montage des neuen Schaltschranks sowie der Anschluss der externen Betriebsmittel und Busleitungen. Abschließend erfolgt die Parametrierung der Anlage.

Kontrolle:

Zum Abschluss meines betrieblichen Auftrags erfolgt die Inbetriebnahme und Kontrolle der Anlage. Hierzu werde ich einen ausführlichen Funktionstest durchführen und die erforderlichen Sicherheitsprüfungen vornehmen. Die ermittelten Ergebnisse werde ich in einem Mess- und Abnahmeprotokoll zusammenfassen. Nach erfolgreicher Inbetriebnahme erfolgt die Übergabe der Anlage an den Anlagenverantwortlichen. Zur Nachkalkulation der Anlage wird abschließend der Arbeitszeit- und Materialverbrauch dokumentiert.

Abschlussprüfung Teil 2 Elektroniker /-in EBT

Prozessmatrix für die Genehmigung eines betrieblichen Auftrages

zum **Bauen / Errichten** , **Ändern** , **Instandhalten** eines betrieblichen Prozesses. (Zutreffendes bitte ankreuzen)

Bei der Auswahl der Teilprozesse muss innerhalb eines jeden Prozesses die vorgegebene Mindestpunktzahl erreicht werden.

| | | |
|----------------|--------|---|
| Name Prüfling: | Firma: | Beruf: Elektroniker für Betriebstechnik |
|----------------|--------|---|

| Phase | Prozess | Teilprozesse | Auswahl Punkte | Mindestpunktzahl | Zeit in Std. |
|--|--|--|----------------|------------------|-------------------|
| Information | Informationsbeschaffung / Analyse des Ausgangszustandes | 1. Kundenwünsche / Fehlerbeschreibungen auswerten | | 2 Pkt. | ca. 2 h |
| | | 2. Technische Unterlagen beschaffen | X | | |
| | | 3. Technische Unterlagen auftragsbezogen auswerten, Istzustand feststellen | X | | |
| | | 4. Fehlfunktionen unter techn. / org. Bedingungen feststellen | | | |
| Auftragsplanung | Arbeits- und Ablaufplanung | 5. Schaltungsunterlagen planen / auswählen | X | 3 Pkt. | ca. 3 h |
| | | 6. Funktionelle Abläufe planen und festlegen | X | | |
| | | 7. Technische / organisatorische Schnittstellen und zeitliche Rahmenbedingungen klären | X | | |
| | | 8. Teilaufträge veranlassen | X | | |
| | | 9. Detaillierte Arbeitsablaufplanung einschließlich einer Zeitplanung erstellen | X | | |
| | | 10. Verfügbarkeit des Systems sowie von Prüf- und Hilfsmitteln klären | | | |
| | 11. Verbindungselemente, Leitungen und Komponenten auswählen | | | | |
| Materialbeschaffung | 12. Material bereitstellen | | 1 Pkt. | | |
| | 13. Hilfs- und Prüfmittel bereitstellen | X | | | |
| Auftragsdurchführung | Montieren / Demontieren | 14. Elektr. Baugruppen / Komponenten zum Schalten, Steuern, Regeln oder Messen einbauen / auswechseln / anpassen | X | 2 Pkt. | ca. 10 h |
| | Verdrahten / verbinden | 15. Elektr. Baugruppen / Komponenten zum Schalten, Steuern, Regeln oder Messen verdrahten / anschließen | X | | |
| | Einstellen / Abgleichen | 16. Baugruppen der Sensorik und Aktorik einstellen und abgleichen, Sollwerte prüfen, Betriebswerte messen | | | |
| | Fehlersuche / Störungsbehebung | 17. Fehler und Störungen in elektrischen Systemen feststellen, eingrenzen und beheben | | | |
| | Programmieren / Konfigurieren / Testen | 18. Steuerungsprogramme erstellen / ändern / anpassen / testen | X | 2 Pkt. | |
| | | 19. Elektronische Baugruppen / Software parametrieren | X | | |
| 20. Programmablauf überwachen, Fehler feststellen / beheben | | X | | | |
| Auftragskontrolle | In Betrieb nehmen | 21. Funktionseinheiten prüfen / System optimieren | | 3 Pkt. | ca. 3 h |
| | | 22. Freigabe / Übergabe an den Kunden | X | | |
| | | 23. BGV A3 (VBG 4) VDE 0100 / VDE 0113 Prüfung ** | X | | |
| | | 24. Sicherheitseinrichtungen prüfen | X | | |
| | Ändern / Erstellen | 25. Prüfprotokoll erstellen ** | X | 2 Pkt. | |
| | | 26. Schaltungsunterlagen ändern / erstellen | X | | |
| | | 27. Arbeitszeit / Materialverbrauch dokumentieren ** | X | | |
| 1) Die Arbeitszeit für die Erstellung der Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen ist in der Gesamtzeit von 18 h enthalten. | | | | | 18 h 1) |

** nicht abwählbar

WICHTIG: Alle angekreuzten Auswahl-Teilaufgaben müssen vom Prüfling selbständig ausgeführt werden, sollten Teilaufträge unter Punkt 8 anfallen, sind diese, in der Information und Auftragsplanung, genau zu beschreiben

ANWENDUNG DER MINDESTSTANDARDS

1. Über genügend Arbeits- und Problemumfang verfügen,

damit dem Prüfling genügend facharbeitertypischer Entscheidungsspielraum ermöglicht wird.

- Aufgrund der Planungs- und Verdrahtungsarbeiten sowie der vorgesehenen Inbetriebnahme ist von genügend Arbeits- und Problemumfang auszugehen.

2. Organisatorische „Freiheitsgrade“ bieten,

um dem Prüfling die entsprechende Planungs- und Organisationsfreiheit zu geben.

- Durch die Erstellung eines Arbeitsplans sowie die Abstimmung mit anderen Teilbereichen wird dem Prüfling die notwendige Planungs- und Organisationsfreiheit ermöglicht.

3. Komplexe Arbeitsabläufe beinhalten,

damit die fehlerfreie Ausführung des Auftrags keine Selbstverständlichkeit ist.

- Aufgrund der detaillierten Auftragsbeschreibung, der Entscheidungshilfe mit Zeitplanung und der beiliegenden Fotos ist von einem ausreichenden Anspruch und Umfang auszugehen.

4. Unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten zulassen,

um dem Prüfling die eigenständige Umsetzung des betrieblichen Auftrags zu ermöglichen.

- Durch Komplexität, Umfang und Anspruch des Auftrags sowie die dem Prüfling im Bereich der Steuerungsentwicklung gegebene Entscheidungsfreiheit bietet sich eine Vielzahl von verschiedenen Lösungsmöglichkeiten

Zusammenfassung

Der vorliegende Projektantrag ist für die Prüfungsvariante "Betrieblicher Auftrag" gut geeignet, da er durch die eigenständige Erstellung eines Arbeitsplans sowie die Abstimmung mit anderen Teilbereichen die geforderte "Prozesslichkeit" ausreichend abbildet. Weiterhin wird durch die eigenständige Steuerungsentwicklung sowie die komplette Inbetriebnahme die geforderte "Fachlichkeit" hinreichend berücksichtigt.

Fachgespräch

INFORMATION

Positive Fragebeispiele

- Beschreiben Sie uns kurz Ihren betrieblichen Auftrag.
- Wie haben Sie die Unterlagen auf Vollständigkeit geprüft?
- Nach welchen Kriterien haben Sie Ihren Arbeitsplan erstellt?
- Wie haben Sie die Zeitplanung erstellt?
- Aus welchem Grund wird eine Zeitplanung erstellt?

Negative Fragebeispiele

- Welche speziellen Kundenanforderungen mussten Sie berücksichtigen?
- Konnten Sie die Arbeitsschritte frei planen?

PLANUNG

Positive Fragebeispiele

- Nach welchen Kriterien haben Sie Ihren Arbeitsplan erstellt?
- Aus welchen Gründen wird ein Arbeitsplan erstellt?
- Welche Anforderungen wurden an die Schütze gestellt?
- Wonach haben Sie die Leitungsquerschnitte bestimmt?
- Nach welchen Kriterien haben Sie die Leitungsarten ausgewählt?

Negative Fragebeispiele

- Wie schätzen Sie den Kostenrahmen der Anlage ein?
- Wie hoch war die Budgetvorgabe für Ihren Auftrag?

DURCHFÜHRUNG

Positive Fragebeispiele

- Erläutern Sie uns kurz die Durchführungsphase.
- Warum wurde ein Lüfter in den Schaltschrank eingebaut?
- Welche Folgen könnte ein Ausfall des Schaltschranklüfters haben?
- Wie wird die Funktion des Schaltschranklüfters überwacht?
- Wie wurden die Motoren M1 und M2 angeschlossen?
- Was ist der Unterschied zwischen Stern- und Dreieckschaltung?
- Wie wurde die Stern-Dreieck-Schaltung realisiert?
- Erklären Sie uns die Funktion der Motorschutz-Schleife.
- Welche Aufgabe hat der Frequenzumrichter?
- Warum wird zum Anschluss des Frequenzumrichters eine BUS-Leitung verwendet?
- Welche Besonderheiten weisen BUS-Leitungen auf?
- Wie sind Sie bei der Parametrierung der Anlage vorgegangen?

Negative Fragebeispiele

- Wen mussten Sie über den Start Ihrer Arbeiten informieren?
- Welche "Schnittstellen" zu anderen Abteilungen mussten Sie berücksichtigen?

KONTROLLE

Positive Fragebeispiele

- Erläutern Sie uns kurz die Kontrolle Ihrer Anlage.
- Wie haben Sie die Drehfeldmessung durchgeführt?
- Warum wird eine Drehfeldmessung durchgeführt?
- Wie haben Sie den Arbeitszeit- und Materialverbrauch dokumentiert?
- Warum wird der Arbeitszeit- und Materialverbrauch dokumentiert?

Negative Fragebeispiele

- Wer erteilt die Freigabe des Auftrags?
- Wie erfolgte die Übergabe an den Kunden?

Elektroniker für Betriebstechnik Musterauftrag II

Beschreibung des betrieblichen Auftrags

Beschreiben Sie kurz und in verständlicher Form den geplanten betrieblichen Auftrag. Beschreiben Sie dabei den Ausgangszustand, das Ziel der Arbeit, die Rahmenbedingungen (Arbeitsumfeld), die Aspekte der einzelnen Phasen und die wesentlichen Tätigkeiten des betrieblichen Auftrags.

Um dem Prüfungsausschuss die Situation vor Ort zu veranschaulichen, können gerne auch ein, zwei Bilder eingereicht werden.

Ausgangszustand, Ziel, Rahmenbedingungen:

Bei diesem Auftrag geht es um ein selbstgebautes mobiles Übungsmodell, welches sowohl für Programmier- und Simulationsübungen von speicherprogrammierbaren Steuerungen und Operationspanels als auch zur Einrichtung von Frequenzumrichtern in der Ausbildung genutzt werden soll. Das Übungsmodell ist mit verschiedenen Schaltern, Tastern, Signalleuchten und Anzeigen ausgestattet, die das Simulieren von SPS-Programmen auf einfache Weise möglich machen. Der momentane Zustand des Übungsmodells ist, dass der Schaltschrank am Fahrgestell montiert ist und die meisten Bedienelemente sowie alle SPS-Baugruppen und das SiTop-Netzteil vorverdrahtet sind. Meine Aufgabe ist die Fertigstellung und Inbetriebnahme einer funktionsfähigen Übungseinheit.

Information:

Zu Beginn meines betrieblichen Auftrags werde ich mich umfassend in die teilweise vorhandenen Arbeitsunterlagen einarbeiten. Weiterhin werde ich mir genauere Informationen zu den einzelnen Baugruppen der Anlage einholen. Hierzu zählen im Besonderen die Bauteile SPS-S7, CPU, Frequenzumrichter, Bedienpanel und Motor. Abschließend kläre ich in einem Gespräch mit dem Auftraggeber die weiteren Rahmenbedingungen und die vorgesehene Terminplanung.

Planung:

Da es sich bei dem Übungsgerät um eine Neuanfertigung handelt, sind nur sehr wenige Arbeitsunterlagen vorhanden. Zur besseren Planung und Durchführung meines betrieblichen Auftrags werde ich deshalb einen ausführlichen Arbeitsplan erstellen. Dieser Arbeitsplan sieht unter anderem das Anfertigen des Stromlaufplans und des S7-Programms vor. Nach der genauen Planung des Übungsgeräts werde ich eine Stückliste zur späteren Materialkostenabrechnung anfertigen und mein Arbeitsmaterial entsprechend zusammenstellen. Eventuell fehlende Bauteile fasse ich in einer Bestellliste zusammen und gebe diese in Auftrag.

Durchführung:

Zu Beginn der Durchführungsphase werde ich alle Bauteile des Übungsgeräts wie Operationspanel, Frequenzumrichter, CPU, Antrieb, Potentiometer und Bedienelemente montieren und nach entsprechender Leitungsverlegung gemäß Schaltplan verdrahten. Hierbei sind vorab die entsprechenden Kabeldurchführungen herzustellen. Nach der Verdrahtung aller Bauteile werde ich das SPS-Programm erstellen und übertragen. Weiterhin werde ich ein Testprogramm auf die CPU laden und den Frequenzumrichter entsprechend dem Motor parametrieren.

Kontrolle:

Zum Abschluss meines betrieblichen Auftrags erfolgt die Inbetriebnahme und Kontrolle der Übungseinheit. Hierzu werde ich einen ausführlichen Testlauf durchführen und eventuelle Fehler beheben. Weiterhin werde ich die vorgesehene Isolations- und Schutzleiterwiderstandsmessung durchführen. Die ermittelten Daten fasse ich in einem Messprotokoll zusammen. Nach Fertigstellung der Übungseinheit erfolgt die Übergabe an den Auftraggeber.

Abschlussprüfung Teil 2 Elektroniker /-in EBT

Prozessmatrix für die Genehmigung eines betrieblichen Auftrages

zum **Bauen / Errichten** , **Ändern** , **Instandhalten** eines betrieblichen Prozesses. (Zutreffendes bitte ankreuzen)

Bei der Auswahl der Teilprozesse muss innerhalb eines jeden Prozesses die vorgegebene Mindestpunktzahl erreicht werden.

| | | |
|----------------|--------|---|
| Name Prüfling: | Firma: | Beruf: Elektroniker für Betriebstechnik |
|----------------|--------|---|

| Phase | Prozess | Teilprozesse | Auswahl Punkte | Mindestpunktzahl | Zeit in Std. |
|--|--|--|----------------|------------------|-------------------|
| Information | Informationsbeschaffung / Analyse des Ausgangszustandes | 28. Kundenwünsche / Fehlerbeschreibungen auswerten | | 2 Pkt. | ca. 2 h |
| | | 29. Technische Unterlagen beschaffen | X | | |
| | | 30. Technische Unterlagen auftragsbezogen auswerten, Istzustand feststellen | X | | |
| | | 31. Fehlfunktionen unter techn. / org. Bedingungen feststellen | | | |
| Auftragsplanung | Arbeits- und Ablaufplanung | 32. Schaltungsunterlagen planen / auswählen | X | 3 Pkt. | ca. 3 h |
| | | 33. Funktionelle Abläufe planen und festlegen | X | | |
| | | 34. Technische / organisatorische Schnittstellen und zeitliche Rahmenbedingungen klären | | | |
| | | 35. Teilaufträge veranlassen | | | |
| | | 36. Detaillierte Arbeitsablaufplanung einschließlich einer Zeitplanung erstellen | | | |
| | | 37. Verfügbarkeit des Systems sowie von Prüf- und Hilfsmitteln klären | X | | |
| | 38. Verbindungselemente, Leitungen und Komponenten auswählen | | | | |
| | Materialbeschaffung | 39. Material bereitstellen | X | 1 Pkt. | |
| 40. Hilfs- und Prüfmittel bereitstellen | | | | | |
| Auftragsdurchführung | Montieren / Demontieren | 41. Elektr. Baugruppen / Komponenten zum Schalten, Steuern, Regeln oder Messen einbauen / auswechseln / anpassen | | 2 Pkt. | ca. 10 h |
| | Verdrahten / verbinden | 42. Elektr. Baugruppen / Komponenten zum Schalten, Steuern, Regeln oder Messen verdrahten / anschließen | X | | |
| | Einstellen / Abgleichen | 43. Baugruppen der Sensorik und Aktorik einstellen und abgleichen, Sollwerte prüfen, Betriebswerte messen | | | |
| | Fehlersuche / Störungsbehebung | 44. Fehler und Störungen in elektrischen Systemen feststellen, eingrenzen und beheben | X | | |
| | Programmieren / Konfigurieren / Testen | 45. Steuerungsprogramme erstellen / ändern / anpassen / testen | X | 2 Pkt. | |
| | | 46. Elektronische Baugruppen / Software parametrieren | X | | |
| | | 47. Programmablauf überwachen, Fehler feststellen / beheben | | | |
| Auftragskontrolle | In Betrieb nehmen | 48. Funktionseinheiten prüfen / System optimieren | X | 3 Pkt. | ca. 3 h |
| | | 49. Freigabe / Übergabe an den Kunden | X | | |
| | | 50. BGV A3 (VBG 4) VDE 0100 / VDE 0113 Prüfung ** | X | | |
| | | 51. Sicherheitseinrichtungen prüfen | | | |
| | Ändern / Erstellen | 52. Prüfprotokoll erstellen ** | X | 2 Pkt. | |
| | | 53. Schaltungsunterlagen ändern / erstellen | X | | |
| | | 54. Arbeitszeit / Materialverbrauch dokumentieren ** | X | | |
| 2) Die Arbeitszeit für die Erstellung der Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen ist in der Gesamtzeit von 18 h enthalten. | | | | | 18 h 1) |

** nicht abwählbar

WICHTIG: Alle angekreuzten Auswahl-Teilaufgaben müssen vom Prüfling selbständig ausgeführt werden, sollten Teilaufträge unter Punkt 8 anfallen, sind diese, in der Information und Auftragsplanung, genau zu beschreiben

ANWENDUNG DER MINDESTSTANDARDS

1. Über genügend Arbeits- und Problemumfang verfügen,

damit dem Prüfling genügend facharbeitertypischer Entscheidungsspielraum ermöglicht wird.

- Aufgrund der umfangreichen Programmier- und Fertigungsverfahren sowie der vorgesehenen Inbetriebnahme ist von genügend Arbeits- und Problemumfang auszugehen.

2. Organisatorische „Freiheitsgrade“ bieten,

um dem Prüfling die entsprechende Planungs- und Organisationsfreiheit zu geben.

- Durch die Erstellung eines Arbeitsplans kann der Prüfling eine eigenständige Planung und Organisation seines betrieblichen Auftrags vornehmen. Weiterhin wird das zur Fertigung der Anlage benötigte SPS-Programm durch den Prüfling erstellt.

3. Komplexe Arbeitsabläufe beinhalten,

damit die fehlerfreie Ausführung des Auftrags keine Selbstverständlichkeit ist.

- Aufgrund der detaillierten Auftragsbeschreibung, der Entscheidungshilfe mit Zeitplanung und der beiliegenden Fotos ist von einem ausreichenden Anspruch und Umfang auszugehen.

4. Unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten zulassen,

um dem Prüfling die eigenständige Umsetzung des betrieblichen Auftrags zu ermöglichen.

- Durch Komplexität, Umfang und Anspruch des Auftrags sowie die dem Prüfling im Bereich der SPS-Programmierung gegebene Entscheidungsfreiheit bieten sich eine Vielzahl von verschiedenen Lösungsmöglichkeiten.

Zusammenfassung

Der vorliegende Projektantrag ist für die Prüfungsvariante "Betrieblicher Auftrag" gut geeignet, da er durch die eigenständige Erstellung eines Arbeitsplans sowie die Abstimmung mit anderen Teilbereichen die geforderte "Prozesslichkeit" ausreichend abbildet. Weiterhin wird durch die eigenständige Steuerungsentwicklung sowie die komplette Inbetriebnahme die geforderte "Fachlichkeit" hinreichend berücksichtigt.

Fachgespräch

INFORMATION

Positive Fragebeispiele

- Beschreiben Sie uns kurz Ihren betrieblichen Auftrag.
- Welche technischen Unterlagen haben Sie zu Beginn des Auftrags erhalten?
- Welche Informationen haben Sie daraus entnehmen können?
- Welche zusätzlichen Informationen haben Sie sich beschaffen müssen?
- Was bedeutet die handschriftliche Änderung auf Seite 3 des Schaltplans?

Negative Fragebeispiele

- Entspricht dieser Auftrag Ihrem betrieblichen Alltag?
- Wäre es nicht kostengünstiger gewesen die Anlage funktionsfertig zu kaufen?

PLANUNG

Positive Fragebeispiele

- Wie haben Sie die Zeitplanung erstellt?
- Aus welchen Gründen wird eine Zeitplanung erstellt?
- Warum haben Sie sich für eine SPS-Steuerung entschieden?
- Welche Alternative hätten Sie zu einer SPS-Steuerung gehabt?
- Welche Vorteile hat eine SPS-Steuerung gegenüber einer VPS-Steuerung?

Negative Fragebeispiele

- Mit welchen Stellen mussten Sie die Planung abstimmen?
- Haben Sie die vorgesehene Planungszeit einhalten können?

DURCHFÜHRUNG

Positive Fragebeispiele

- Erläutern Sie uns kurz die Durchführungsphase.
- Wie sind Sie bei der Verdrahtung der Anlage vorgegangen?
- Warum haben Sie Aderenthülsen verwendet?
- Welche Bedeutung haben die unterschiedlichen Leitungsfarben?
- Wo ist die Verwendung der verschiedenen Leitungsfarben festgelegt?
- Wie wurde die Schaltschranktür geerdet?
- Aus welchem Material ist der PE-Anschluss des Schaltschranks?
- Warum ist der PE-Anschluss gerade aus diesem Material?
- Warum haben Sie das SPS-Programm auf einem PC geschrieben?
- Wie haben Sie das SPS-Programm übertragen?
- Welche Funktion hat das Potentiometer?
- Was haben Sie beim Anlöten des Potentiometers beachtet?

Negative Fragebeispiele

- Welche Probleme gab es bei den Teilaufträgen?
- Bestimmen Sie das Gewicht des Werkzeugoberteils.

KONTROLLE

Positive Fragebeispiele

- Erläutern Sie uns kurz die Kontrolle Ihrer Anlage.
- Wie sind Sie bei der Sichtprüfung der Anlage vorgegangen?
- Worauf achten Sie bei einer Sichtprüfung besonders?
- Wie haben Sie die Isolationsmessung durchgeführt?
- Warum wird eine Isolationsmessung durchgeführt?

Negative Fragebeispiele

- Wie protokollieren Sie die bei der Kontrolle ermittelten Messwerte?
- Was machen Sie mit den Auftragsunterlagen nach Fertigstellung des Auftrags?

Elektroniker für Betriebstechnik

Musterauftrag III

Beschreibung des betrieblichen Auftrags:

Beschreiben Sie kurz und in verständlicher Form den geplanten betrieblichen Auftrag. Beschreiben Sie dabei den Ausgangszustand, das Ziel der Arbeit, die Rahmenbedingungen (Arbeitsumfeld), die Aspekte der einzelnen Phasen und die wesentlichen Tätigkeiten des betrieblichen Auftrags.

Um dem Prüfungsausschuss die Situation vor Ort zu veranschaulichen, können gerne auch ein, zwei Bilder eingereicht werden.

Ausgangszustand, Ziel, Rahmenbedingungen:

In der Instandsetzungsabteilung unserer Firma soll im Rahmen umfangreicher Erneuerungsarbeiten die Steuerung einer Bandschleifmaschine umgerüstet werden. Meine Aufgabe ist die Automatisierung einer manuellen Wende-Stern-Dreieck-Schaltung der Bandschleifmaschine. Hierzu werde ich den manuellen Wende-Stern-Dreieck-Schalter durch neue Leuchtdrucktaster ersetzen und die neue Steuerung über eine Siemens LOGO realisieren. Des Weiteren sollen die verschiedenen Maschinenzustände über Meldeleuchten signalisiert werden und die Anlage durch einen Not-Aus-Schalter ergänzt werden.

Information:

Zu Beginn meines betrieblichen Auftrags vereinbare ich mit dem Abteilungsleiter einen Ortstermin. Hierbei werde ich mich umfangreich über die Auftragsinhalte, -ziele, -rahmenbedingungen sowie -kosten und -termine informieren. In einem weiteren Gespräch werde ich mit dem Sicherheitsbeauftragten der Abteilung die Sicherheitsanforderungen an die Bandschleifmaschine durchgehen. Die bestehenden technischen Unterlagen wie Schalt- und Aufbaupläne fordere ich im technischen Büro an.

Planung:

Nach Auswertung der technischen Unterlagen und meiner Gesprächsnotizen werde ich einen neuen Aufbau und Schaltplan für die Montage und Verdrahtung der neuen Bauteile im Schaltschrank entwickeln und diese mit dem Auftraggeber abstimmen. Entspricht die Lösung den Vorstellungen des Auftraggebers, werde ich eine Arbeits- und Zeitplanung erstellen sowie das notwendige Material im Betriebsmagazin in Auftrag geben. Eventuelle nicht lagermäßig vorhandene Bauteile werde ich bei einem Zulieferer bestellen. Das zur Aufnahme der Bedienelemente benötigte Blech lasse ich als Teilauftrag in einer anderen Abteilung anfertigen und lackieren.

Durchführung:

Zu Beginn werde ich die Anlage den fünf Sicherheitsregeln entsprechend freischalten und die alten Betriebsmittel demontieren. Anhand der erstellten Aufbau- und Schaltpläne werde ich dann die neuen Betriebsmittel wie Leistungsschütze, SiTop-Netzgerät und Siemens LOGO montieren und verdrahten. Hierzu ist es erforderlich, neue Hundschiene und Kabelkanäle abzulängen und zu montieren. Anschließend werde ich die Bohrungen für die Bedien- und Signalelemente in dem mir gelieferten Blech vornehmen, die Bedien- und Signalelemente montieren und sie mit der restlichen Schaltung verbinden. Mit Hilfe eines Laptops werde ich danach das LOGO-Programm erstellen und übertragen.

Kontrolle:

Nach Fertigstellung der Steuerung und der Übertragung des LOGO-Programms werde ich eine Inbetriebnahme nach DIN VDE 0100-600 sowie eine ausführliche Funktionsprüfung durchführen. Hierzu werde ich verschiedene Messungen vornehmen und in einem Testlauf die Funktionen und Sicherheitseinrichtungen der Anlage überprüfen. Die ermittelten Werte werde ich in einem Prüf- und Messprotokoll zusammenfassen. In einem Übergabegespräch werde ich dem Auftraggeber die Bedienung der Anlage erklären und die Anlage zusammen mit den technischen Unterlagen übergeben. Abschließend werde ich den Arbeitszeit- und Materialverbrauch im betriebsinternen Betriebsdatenerfassungssystem dokumentieren.

Abschlussprüfung Teil 2 Elektroniker /-in EBT

Prozessmatrix für die Genehmigung eines betrieblichen Auftrages

zum **Bauen / Errichten** , **Ändern** , **Instandhalten** eines betrieblichen Prozesses. (Zutreffendes bitte ankreuzen)

Bei der Auswahl der Teilprozesse muss innerhalb eines jeden Prozesses die vorgegebene Mindestpunktzahl erreicht werden.

| | | |
|----------------|--------|---|
| Name Prüfling: | Firma: | Beruf: Elektroniker für Betriebstechnik |
|----------------|--------|---|

| Phase | Prozess | Teilprozesse | Auswahl Punkte | Mindestpunktzahl | Zeit in Std. |
|--|--|--|----------------|------------------|-------------------|
| Information | Informationsbeschaffung / Analyse des Ausgangszustandes | 55. Kundenwünsche / Fehlerbeschreibungen auswerten | | 2 Pkt. | ca. 2 h |
| | | 56. Technische Unterlagen beschaffen | X | | |
| | | 57. Technische Unterlagen auftragsbezogen auswerten, Istzustand feststellen | X | | |
| | | 58. Fehlfunktionen unter techn. / org. Bedingungen feststellen | | | |
| Auftragsplanung | Arbeits- und Ablaufplanung | 59. Schaltungsunterlagen planen / auswählen | X | 3 Pkt. | ca. 3 h |
| | | 60. Funktionelle Abläufe planen und festlegen | X | | |
| | | 61. Technische / organisatorische Schnittstellen und zeitliche Rahmenbedingungen klären | X | | |
| | | 62. Teilaufträge veranlassen | X | | |
| | | 63. Detaillierte Arbeitsablaufplanung einschließlich einer Zeitplanung erstellen | X | | |
| | | 64. Verfügbarkeit des Systems sowie von Prüf- und Hilfsmitteln klären | X | | |
| | Materialbeschaffung | 65. Verbindungselemente, Leitungen und Komponenten auswählen | X | 1 Pkt. | |
| | | 66. Material bereitstellen | | | |
| Auftragsdurchführung | Montieren / Demontieren | 68. Elektr. Baugruppen / Komponenten zum Schalten, Steuern, Regeln oder Messen einbauen / auswechseln / anpassen | X | 2 Pkt. | ca. 10 h |
| | Verdrahten / verbinden | 69. Elektr. Baugruppen / Komponenten zum Schalten, Steuern, Regeln oder Messen verdrahten / anschließen | X | | |
| | Einstellen / Abgleichen | 70. Baugruppen der Sensorik und Aktorik einstellen und abgleichen, Sollwerte prüfen, Betriebswerte messen | X | | |
| | Fehlersuche / Störungsbehebung | 71. Fehler und Störungen in elektrischen Systemen feststellen, eingrenzen und beheben | | | |
| | Programmieren / Konfigurieren / Testen | 72. Steuerungsprogramme erstellen / ändern / anpassen / testen | X | 2 Pkt. | |
| | | 73. Elektronische Baugruppen / Software parametrieren | X | | |
| | | 74. Programmablauf überwachen, Fehler feststellen / beheben | X | | |
| Auftragskontrolle | In Betrieb nehmen | 75. Funktionseinheiten prüfen / System optimieren | | 3 Pkt. | ca. 3 h |
| | | 76. Freigabe / Übergabe an den Kunden | X | | |
| | | 77. BGV A3 (VBG 4) VDE 0100 / VDE 0113 Prüfung ** | X | | |
| | | 78. Sicherheitseinrichtungen prüfen | X | | |
| | Ändern / Erstellen | 79. Prüfprotokoll erstellen ** | X | 2 Pkt. | |
| | | 80. Schaltungsunterlagen ändern / erstellen | X | | |
| 81. Arbeitszeit / Materialverbrauch dokumentieren ** | | X | | | |
| 3) Die Arbeitszeit für die Erstellung der Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen ist in der Gesamtzeit von 18 h enthalten. | | | | | 18 h 1) |

** nicht abwählbar

WICHTIG: Alle angekreuzten Auswahl-Teilaufgaben müssen vom Prüfling selbständig ausgeführt werden, sollten Teilaufträge unter Punkt 8 anfallen, sind diese, in der Information und Auftragsplanung, genau zu beschreiben

ANWENDUNG DER MINDESTSTANDARDS

1. Über genügend Arbeits- und Problemumfang verfügen,

damit dem Prüfling genügend facharbeitertypischer Entscheidungsspielraum ermöglicht wird.

- Aufgrund der umfangreichen Programmier- und Fertigungsverfahren sowie der vorgesehenen Inbetriebnahme ist von genügend Arbeits- und Problemumfang auszugehen.

2. Organisatorische „Freiheitsgrade“ bieten,

um dem Prüfling die entsprechende Planungs- und Organisationsfreiheit zu geben.

- Durch die Erstellung eines Arbeitsplans kann der Prüfling eine eigenständige Planung und Organisation seines betrieblichen Auftrags vornehmen. Weiterhin wird das zur Steuerung der Anlage benötigte LOGO-Programm durch den Prüfling erstellt.

3. Komplexe Arbeitsabläufe beinhalten,

damit die fehlerfreie Ausführung des Auftrags keine Selbstverständlichkeit ist.

- Aufgrund der detaillierten Auftragsbeschreibung, der Entscheidungshilfe mit Zeitplanung und der beiliegenden Fotos ist von einem ausreichenden Anspruch und Umfang auszugehen.

4. Unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten zulassen,

um dem Prüfling die eigenständige Umsetzung des betrieblichen Auftrags zu ermöglichen.

- Durch Komplexität, Umfang und Anspruch des Auftrags sowie die dem Prüfling im Bereich der Arbeitsplanung und LOGO-Programmierung gegebene Entscheidungsfreiheit bietet sich eine Vielzahl von verschiedenen Lösungsmöglichkeiten.

Zusammenfassung

Der vorliegende Projektantrag ist für die Prüfungsvariante "Betrieblicher Auftrag" gut geeignet, da er durch die eigenständige Erstellung eines Arbeitsplans sowie die Abstimmung mit anderen Teilbereichen die geforderte "Prozesslichkeit" ausreichend abbildet. Weiterhin wird durch die eigenständige Steuerungsentwicklung sowie die komplette Inbetriebnahme die geforderte "Fachlichkeit" hinreichend berücksichtigt.

Fachgespräch

INFORMATION

Positive Fragebeispiele

- Beschreiben Sie uns in maximal drei Minuten Ihren betrieblichen Auftrag.
- Welche Informationen haben Sie bei der Ortsbegehung erhalten?
- Welche zusätzlichen Informationen haben Sie benötigt?
- Welche Sicherheitseinrichtungen waren an der Anlage vorhanden?
- Welche Sicherheitsanforderungen wurden an die erneuerte Anlage gestellt?

Negative Fragebeispiele

- Mit wem mussten Sie den Zeitpunkt der Arbeiten abstimmen?
- Wer ist in Ihrer Abteilung der Sicherheitsbeauftragte?

PLANUNG

Positive Fragebeispiele

- Wie sind Sie bei der Planung der Anlage vorgegangen?
- Nach welchen Kriterien haben Sie die Betriebsmittel ausgewählt?
- Nach welchen Kriterien haben Sie die Betriebsmittel angeordnet?
- Woher kannten Sie vor der Lieferung der Betriebsmittel die genauen Abmaße?
- Warum haben Sie die Bauteile auf Hutschienen montiert?

Negative Fragebeispiele

- Mit welchem Programm haben Sie die Schalt- und Aufbaupläne erstellt?
- Entsprachen Ihre Lösungsvorschläge den Vorstellungen Ihres Auftraggebers?

DURCHFÜHRUNG

Positive Fragebeispiele

- Erläutern Sie uns kurz die Durchführungsphase.
- Wie haben Sie die fünf Sicherheitsregeln angewendet?
- Wie haben Sie die Anlage gegen Wiedereinschalten gesichert?
- Wie sind Sie bei der Demontage der alten Betriebsmittel vorgegangen?
- Was mussten Sie bei der Entsorgung der alten Betriebsmittel berücksichtigen?
- Erläutern Sie uns das Anfertigen der Bohrungen für die Bedien- und Signalelemente.
- Wie haben Sie die Drehzahl für die Bohrergröße bestimmt?
- Welche Arbeitssicherheitsaspekte waren beim Anfertigen der Bohrungen zu beachten?
- Wie sind Sie bei der Programmierung des LOGO-Programms vorgegangen?
- Welche Funktion hat das Zeitglied T1?
- Wie hätten Sie die Funktion des Zeitglieds alternativ realisieren können?
- Wie ermitteln Sie die für das Zeitglied T1 vorgesehene Zeit?

Negative Fragebeispiele

- Waren die Hutschienen und Kabelkanäle in der Stückliste enthalten?
- Was machen Sie mit den Reststücken der Hutschienen und Kabelkanäle?

KONTROLLE

Positive Fragebeispiele

- Erläutern Sie uns kurz die Kontrolle Ihrer Anlage.
- Woher wussten Sie, welche Messungen durchzuführen waren?
- Erläutern Sie uns den Ablauf der Schutzleiterwiderstandsmessung.
- Was ist bei einer Schutzleiterwiderstandsmessung zu beachten?
- Wie stellen Sie sicher, dass sich die Messwerte in einem angemessenen Rahmen bewegen?

Negative Fragebeispiele

- Nennen Sie uns die fünf Sicherheitsregeln.
- Welche Maximalwerte sind bei einer Schutzleiterwiderstandsmessung zulässig?