

Prüfungen in den neuen Elektroberufen

Verordnung vom 24. Juli 2007

Handreichung zur Umsetzung

Ein Service Ihrer Industrie- und Handelskammer Nord Westfalen

Impressum

Herausgeber:

Industrie- und Handelskammer Nord Westfalen
Sentmaringer Weg 61
48151 Münster
Internet: www.ihk-nordwestfalen.de

2. Auflage

August 2007

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Vorwort | 1 |
| 1. Aufbau und Ablauf der Prüfung | 2 |
| 2. Teil 1 der gestreckten Prüfung | 3 |
| 3. Teil 2 der gestreckten Prüfung | 4 |
| 3.1 Variante 1: Betrieblicher Auftrag..... | 5 |
| 3.2 Variante 2: Praktische Aufgabe..... | 9 |
| 3.3 Prüfungsbereich Systementwurf..... | 11 |
| 3.4 Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse..... | 11 |
| 3.5 Prüfungsbereich Wirtschaft- und Sozialkunde..... | 12 |
| 4. Bestehen der Prüfung | 13 |
| Anhang: Formular " Antrag auf Genehmigung des betrieblichen Auftrages" | |
| Anhang: Checkliste für den betrieblichen Auftrag | |
| Anhang: Entscheidungshilfe „Elektroniker für Betriebstechnik“ | |
| Anhang: Entscheidungshilfe „Elektroniker für Geräte und Systeme“ | |
| Anhang: Entscheidungshilfe „Elektroniker für Automatisierungstechnik“ | |
| Anhang: Persönliche Erklärung zum betrieblichen Auftrag | |
| Anhang: Beispielantrag – Passivierungsvorrichtung | |
| Anhang: Beispiel für einen betrieblichen Auftrag | |
| Anhang: Beispiel – Protokollier- und Gesamtbewertungsbogen | |

Vorwort

Zum 1. August 2003 ist die Neuordnung der industriellen Elektroberufe in Kraft getreten. Mit der Neuordnung wurden die bisherigen Ausbildungsinhalte grundlegend überarbeitet. Der enorme technologische Fortschritt – vor allem im Bereich der Informationstechnologie – fand in den neuen Berufen eine angemessene Berücksichtigung.

Neben der inhaltlichen Überarbeitung wurden auch der Aufbau und die Prüfungsstruktur angepasst, so dass betriebsspezifische Inhalte besser abgebildet werden können, ohne die Prämisse der Beruflichkeit zu verlieren. Mit der flexibleren Struktur können betriebsspezifische Organisationsabläufe im Rahmen der Ausbildung besser abgebildet werden. Die Neuordnung wurde unter den Gestaltungsprinzipien "Prozessorientierung", "Flexibilität", "Berufliche Handlungskompetenz" und "Lernen in der Arbeit" vollzogen. So werden die Ausbildungsinhalte und -berufe zukünftig noch stärker durch die jeweiligen Geschäftsprozesse bestimmt werden.

Die Ausbildungsdurchführung kann flexibler gestaltet werden, da sich diese an der jeweiligen betrieblichen Disposition orientieren lässt. Durch eine Qualifikationsvermittlung im betrieblichen Kontext ist die Erreichung beruflicher Handlungskompetenz gesichert. Das "Lernen in der Arbeit" betont das erfahrungsgelernte und selbst gesteuerte Lernen.

Ausbildungsstruktur

Die Elektroberufe wurden auf wenige Berufsprofile reduziert. Im Rahmen der dreieinhalbjährigen Ausbildung werden die Ausbildungsinhalte zukünftig zu einem Anteil von 21 Monaten im Bereich der Kernqualifikationen (über alle Berufe gemeinsame Qualifikationen) vermittelt. Die Struktur entspricht allerdings nicht dem Modell der beruflichen Grundqualifizierung, da die ergänzenden Fachqualifikationen integriert vermittelt werden.

Gestreckte Abschlussprüfung

Die Prüfung der Berufe wurde ebenfalls reformiert. In den Elektroberufen wird zukünftig die so genannte gestreckte Abschlussprüfung durchgeführt. Danach wird vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres eine Abschlussprüfung Teil 1 durchgeführt. Diese prüft im Rahmen einer komplexen Aufgabe die erforderlichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

Am Ende der Ausbildung wird dann die Abschlussprüfung Teil 2 durchgeführt. Das Gesamtergebnis der Prüfung wird aus beiden Teilen der Abschlussprüfung ermittelt. Damit wurde die Bedeutung der bisherigen Zwischenprüfung erheblich aufgewertet, da diese in ihrer neuen Form als "Abschlussprüfung Teil 1" zu 40 Prozent mit in das Gesamtergebnis einfließt.

Varianten-Modell

Innerhalb der praktischen Abschlussprüfung im Teil 2 kann der Ausbildungsbetrieb zwischen zwei Prüfungsvarianten wählen. Bei der Variante 1 handelt es sich um einen betrieblichen Auftrag aus dem Einsatzfeld des Prüfungsteilnehmers. Dieser Auftrag darf höchstens 18 bis 24 Stunden umfassen (abhängig vom Beruf) und wird mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentiert. Hierüber wird ein Fachgespräch von höchstens dreißig Minuten geführt. Bei der Variante 2 handelt es sich um eine praktische Aufgabe, die überbetrieblich und betriebsübergreifend zentral erstellt wird. Diese Aufgabe wird in höchstens 14 Stunden durchgeführt, wobei hier sechs Stunden für die Durchführungszeit vorgesehen sind. Bei diesem Modell ist ein prüfungsbegleitendes Fachgespräch von zwanzig Minuten vorgesehen.

1. Aufbau und Ablauf der Prüfung

Die Abschlussprüfung besteht aus den beiden zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. Es wird eine "gestreckte Abschlussprüfung" eingeführt, die den herkömmlichen Prüfungsverlauf mit Zwischen- und Abschlussprüfung ersetzt. Die Sozialpartner möchten durch diese Maßnahme die bisherige, nicht prüfungsrelevante Zwischenprüfung ersetzen und somit aufwerten.

Die bisherige Zwischenprüfung zählt als so genannter Teil 1 der Abschlussprüfung und fließt mit 40% in das Gesamtergebnis ein. Hierbei werden die Inhalte der ersten 18 Monate der Ausbildung zu den Terminen der bisherigen Zwischenprüfung abgeprüft. Der zweite Teil der Prüfung findet zum bisherigen Termin der Abschlussprüfung statt und wird mit 60% gewichtet. Das nachstehende Beispiel zeigt die Struktur der Elektroberufe:

| | | |
|--|---|---|
| Abschlussprüfung Teil 1 40% | Komplexe Arbeitsaufgabe insgesamt höchstens 8 Stunden | |
| | Arbeitsaufgabe einschließlich begleitender situativer Gesprächsphasen Gesprächsphasen insgesamt höchstens 10 Minuten 20%* | Schriftliche Aufgabenstellungen höchstens 90 Minuten 20%* |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| Abschlussprüfung Teil 2 60% | Vier Prüfungsbereiche | | | |
| | Arbeitsauftrag Variante 1: Betrieblicher Auftrag höchstens 18 bis 24 Stunden (je nach Beruf) und Fachgespräch von höchstens 30 Minuten Dauer Variante 2: Praktische Aufgabe höchstens 14 Stunden, davon 6 Stunden Durchführungszeit einschließlich begleitendes Fachgespräch von höchstens 20 Minuten Dauer 30%* | Systementwurf höchstens 120 Minuten 12%* | Funktions- und Systemanalyse höchstens 120 Minuten 12%* | Wirtschafts- und Sozialkunde höchstens 60 Minuten 6%* |

* Anteil am Gesamtergebnis der Prüfung

2. Teil 1 der gestreckten Prüfung

Die gestreckte Abschlussprüfung erstreckt sich nach wie vor auf die in der Ausbildungsverordnung aufgeführten Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

Für den ersten Teil der Prüfung erstellt die Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle (PAL) zentrale, bundeseinheitliche Aufgabensätze. Die Prüfung besteht aus der Ausführung einer komplexen Arbeitsaufgabe, die situative Gesprächsphasen und schriftliche Aufgabenstellungen beinhaltet. Die Prüfung soll in insgesamt höchstens acht Stunden durchgeführt werden, wobei die Gesprächsphasen insgesamt höchstens zehn Minuten umfassen sollen. Die schriftlichen Aufgabenstellungen sollen einen zeitlichen Umfang von höchstens 90 Minuten haben. Zu diesem Zeitpunkt der Ausbildung wird Wert darauf gelegt, dass die fachbezogenen Kompetenzen, insbesondere die der Elektrofachkraft, Inhalt der Prüfung sind. Geprüft werden die berufsprägenden Kenntnisse und Fertigkeiten.

Der Teil 1 der Prüfung wird auf zwei Prüfungstage verteilt. Die schriftlichen Aufgabenstellungen werden an einem bundeseinheitlichen Prüfungstermin geprüft, während die praktische Durchführung einschließlich der situativen Gesprächsphasen in einem Zeitfenster von sieben Werktagen vor der Bearbeitung der schriftlichen Aufgabenstellungen (Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik: nach der Bearbeitung der schriftlichen Aufgabenstellungen) durchgeführt wird. Die IHK Nord Westfalen teilt nach Abstimmung mit den Prüfungsausschüssen dem Prüfungsteilnehmer diese Termine rechtzeitig mit.

Der Prüfungsteilnehmer soll (am Beispiel "Elektroniker/-in für Betriebstechnik" in Teil 1 der Prüfung zeigen, dass er

1. technische Unterlagen auswerten, technische Parameter bestimmen, Arbeitsabläufe planen und abstimmen, Material und Werkzeug disponieren,
2. Teilsysteme montieren, demontieren, verdrahten, verbinden und konfigurieren, Sicherheitsregeln, Unfallverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen einhalten,
3. die Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln beurteilen, elektrische Schutzmaßnahmen prüfen,
4. elektrische Systeme analysieren und Funktionen prüfen, Fehler suchen und beseitigen, Betriebswerte einstellen und messen,
5. Produkte in Betrieb nehmen, übergeben und erläutern, Auftragsdurchführung dokumentieren, technische Unterlagen, einschließlich Prüfprotokolle, erstellen kann.

Für den ersten Teil ist keine Sperrfachregelung vorgesehen; der Auszubildende kann in diesem Teil der Prüfung nicht "durchfallen", sondern legt bereits 40% seiner Facharbeiterprüfung ab. Über das Bestehen kann erst entschieden werden, wenn die Facharbeiterprüfung komplett, d.h. Teil 1 und Teil 2 abgelegt worden sind. Hierbei wird der Teil 2 mit 60% an der Facharbeiterprüfung bewertet.

3. Teil 2 der gestreckten Prüfung

Der zweite Teil der Prüfung, der am Ende der Ausbildungszeit stattfindet, prüft insbesondere die prozessbezogenen Kompetenzen des Auszubildenden ab. Selbstverständlich muss die Prüfung einer komplexen Handlungsfähigkeit immer im Zusammenhang mit einer erforderlichen Fachkompetenz gesehen werden.

Die Abschlussprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen

1. Arbeitsauftrag,
2. Systementwurf,
3. Funktions- und Systemanalyse sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

Dabei sind Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht, Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes, Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit, Umweltschutz, betriebliche und technische Kommunikation, Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse, Qualitätsmanagement sowie Beurteilen der Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln zu berücksichtigen (Beispiel aus der Verordnung "Elektroniker/-in für Betriebstechnik").

Beim Prüfungsbereich Arbeitsauftrag wurde bewusst ein Variantenmodell entwickelt, um den Ausbildungsbetrieben eine größtmögliche Flexibilität der Prüfung zu erlauben. Der Ausbildungsbetrieb wählt hierbei zwischen dem "betrieblichen Auftrag" und der "praktischen Aufgabe" aus. Die Entscheidung hierüber teilt der Betrieb der IHK mit der Anmeldung zur Prüfung mit.

Dem Ausbildungsbetrieb stehen somit zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

| Variante 1 – Betrieblicher Auftrag | Variante 2 – Praktische Aufgabe |
|---|---|
| ein konkreter und echter betrieblicher Auftrag aus dem Einsatzgebiet des Auszubildenden | betriebsübergreifende, bundeseinheitliche praktische Aufgabe (erstellt von der PAL) |

Bei beiden Varianten handelt es sich um gleichrangige Verfahren, die mit einem gleichen Prüfungsziel (der Feststellung der Prozessqualifikation des Auszubildenden), einem vergleichbaren Qualifikationsniveau sowie gleichwertigen Bewertungskriterien absolviert werden.

Betrachtet man die Ausbildungsordnung in den industriellen Elektroberufen, so ist in § 3, Abs. 1 definiert: "Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen prozessbezogen vermittelt werden. Die Auszubildenden werden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit ... befähigt, die insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren sowie das Handeln im betrieblichen Gesamtzusammenhang einschließt."

Weiter ist in § 3, Abs. 3 ausgeführt: „Im Rahmen der berufsspezifischen Fachqualifikationen ist die berufliche Handlungskompetenz in einem Einsatzgebiet durch Qualifikationen zu erweitern und zu vertiefen, die im jeweiligen Geschäftsprozess zur ganzheitlichen Durchführung komplexer Aufgaben befähigt.“

3.1 Variante 1: Betrieblicher Auftrag

Der betriebliche Auftrag stammt aus dem Einsatzgebiet des Auszubildenden und wird dem Prüfungsausschuss vor der Durchführung zur Genehmigung vorgelegt. Je nach Beruf sind unterschiedliche Durchführungszeiträume für den gesamten betrieblichen Auftrag definiert:

| Berufsbezeichnung | Durchführungsdauer |
|---|--------------------|
| Elektroniker/-in für Gebäude und Infrastruktursysteme | 24 Stunden |
| Elektroniker/-in für Betriebstechnik | 18 Stunden |
| Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik | 18 Stunden |
| Systeminformatiker/-in | 20 Stunden |
| Elektroniker/-in für Geräte und Systeme | 20 Stunden |
| Elektroniker/-in für Luftfahrttechnische Systeme | 18 Stunden |
| Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik | 18 Stunden |

Der Prüfungsteilnehmer erstellt während des Durchführungszeitraumes praxisbezogene Unterlagen, die als Grundlage für das Fachgespräch genutzt werden. Diese Unterlagen sollen im Idealfall während des gesamten Prozesses "automatisch" erzeugt und nicht gesondert für die Prüfung erstellt werden. Dies können beispielsweise Prüf- und Messprotokolle sein, aber auch auftragsbezogene Unterlagen wie Liefer- und Materialscheine. Neben dem Antrag für den betrieblichen Auftrag sollen somit keine weiteren Unterlagen speziell für die Prüfung angefertigt werden.

Es handelt sich somit **nicht** um eine Dokumentation, wie sie aus anderen Berufen bekannt ist.

Über die Darstellung des Prozesses sowie des Prozessumfeldes kann sich der Prüfungsausschuss ein geeignetes Bild über den betrieblichen Auftrag machen. Somit ist es nicht erforderlich, dass während des Durchführungszeitraumes der Ausschuss den Prüfungsteilnehmer an seinem Arbeitsplatz aufsucht. Das Fachgespräch dauert höchstens 30 Minuten.

Mit der Durchführung eines betrieblichen Auftrages wurde ein Prüfungselement eingeführt, das Abweichungen vom üblichen Zeitablauf der Abschlussprüfung mit sich bringt. Zunächst erfolgt wie üblich die Anmeldung zur jeweiligen Abschlussprüfung. Als zweiten Schritt muss der Auszubildende **vor** der Durchführung des betrieblichen Auftrages zusätzlich einen Antrag für den betrieblichen Auftrag in dreifacher Ausfertigung bei der Industrie- und Handelskammer Nord Westfalen zur Genehmigung einreichen.

Bei der Umsetzung der Prüfungsstruktur wurden keine festen Fristen eingerichtet, um die notwendige Flexibilität für die Durchführung eines betrieblichen Auftrages zu wahren. Daher kann der Antrag innerhalb eines Zeitrahmens bei der IHK Nord Westfalen eingereicht werden. Liegt ein Antrag bis zum Ende der vorgegebenen Ausschlussfristen nicht vor, so kann dieser Teil der Prüfung nicht gewertet werden und gilt als nicht bestanden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt exemplarisch die Fristen und Termine für die Sommer- und Winterprüfung. Die genauen Termine erhält der Ausbildungsbetrieb rechtzeitig mit der Anmeldung zur Abschlussprüfung mitgeteilt:

Sommerprüfung

| | |
|--|---|
| Abgabe der Anträge für den betrieblichen Auftrag | Ende Februar |
| Genehmigung durch den Prüfungsausschuss | Mitte März |
| Durchführungsdauer des betrieblichen Auftrags | |
| Schriftliche Aufgabenstellungen | Mai (bundeseinheitlicher PAL-Termin) |
| Abgabe der praxisbezogenen Unterlagen | Ende Mai |
| Fachgespräch | Juni /Juli (abhängig von den Sommerferien) |

Winterprüfung

| | |
|--|--|
| Abgabe der Anträge für den betrieblichen Auftrag | Ende August |
| Genehmigung durch den Prüfungsausschuss | Mitte September |
| Durchführungsdauer des betrieblichen Auftrags | |
| Schriftliche Aufgabenstellungen | Dezember (bundeseinheitlicher PAL-Termin) |
| Abgabe der praxisbezogenen Unterlagen | Ende November |
| Fachgespräch | bis Ende Januar |

Der Prüfungsausschuss prüft im Genehmigungsverfahren, ob ein Auftrag im Sinne des Berufsbildes vorliegt und ob der angegebene zeitliche Rahmen realistisch für die Umsetzung des Auftrages ist. Sind diese Rahmenbedingungen nicht erkennbar, kann der Antrag zur Nachbesserung zurückgewiesen bzw. abgelehnt werden. Auch dies teilt die IHK Nord Westfalen dem Prüfungsteilnehmer mit.

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. Der Prüfungsausschuss wird maximal drei Wochen nach Eingang des Antrages entscheiden, ob der Antrag genehmigt oder abgelehnt wird bzw. nachgebessert werden muss. Mit der Durchführung des Auftrages darf erst nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss begonnen werden.

Betriebliche Aufträge haben die Eigenschaft, dass nicht ununterbrochen daran gearbeitet werden kann. Vielfach sind auch zeitliche Abhängigkeiten und Verbindungen zu anderen Arbeitsschritten zu beachten. Für die Auftragsdurchführung und die Erstellung der praxisbezogenen Unterlagen ist daher ein Zeitfenster vorgesehen. Der Auftrag sollte zusammenhängend realisiert werden.

Dieser betriebliche Auftrag stellt keine „künstliche“, also ausschließlich für die Prüfung entwickelte Aufgabenstellung dar, sondern ist „echt“ und basiert in der Thematik auf dem betrieblichen Einsatzgebiet. Dabei kann der betriebliche Auftrag ein eigenständiges, in sich abgeschlossener Auftrag oder auch ein Teilauftrag aus einem größeren Zusammenhang sein. Die Erstellung der praxisbezogenen Unterlagen gehört zur Bearbeitungszeit für den betrieblichen Auftrag.

Der Absatz 3 der Verordnung "Elektroniker/-in für Betriebstechnik" beschreibt hierbei exemplarisch den vollständigen Handlungszyklus, den ein Auszubildender durchlaufen muss:

„Der Prüfling soll zeigen, dass er

1. Arbeitsaufträge analysieren, Informationen beschaffen, ...
 2. Auftragsabläufe planen und abstimmen, Teilaufgaben festlegen, ...
 3. Aufträge durchführen, ...
 4. Produkte frei- und übergeben, ...
- kann.“

Dies beschreibt die vier Phasen

1. Information
2. Planung
3. Durchführung und
4. Kontrolle

die der Prüfungsteilnehmer in seinem betrieblichen Auftrag laut Ausbildungsordnung durchlaufen muss. Diese vier Phasen sind verpflichtend, d.h. ein betrieblicher Auftrag ist nur dann genehmigungsfähig, wenn diese vier Phasen vorhanden sind.

Das Fachgespräch wird diese vier Phasen aufgreifen, d.h. der Prüfungsausschuss wird auch den Prüfungsteilnehmer zu diesen vier Phasen befragen. Die Grundlage für dieses Fachgespräch bilden hierbei die praxisbezogenen Unterlagen, die jedoch nicht in die Bewertung einfließen.

Der formalisierte Antrag (Vorlage im Anhang) enthält zunächst die Daten des Prüfungsteilnehmers, Angaben zum Ausbildungsbetrieb und zum betrieblichen Betreuer als mögliche Kontaktperson für den Prüfungsausschuss, die Auftragsbezeichnung oder das Thema der Arbeit sowie den Durchführungszeitraum. Darüber hinaus ist das Einverständnis des Ausbildungsbetriebes zur Durchführung des betrieblichen Auftrages einzuholen. Der Auftrag wird vom Antragsteller (Prüfungsteilnehmer) sowie vom Ausbildungsbetrieb, eventuell auch Prüfbetrieb, unterzeichnet.

Von besonderer Wichtigkeit ist im Rahmen des Antrages die Auftragsbeschreibung. Darunter ist die Darstellung des Auftrags zu verstehen. Weiterhin sind in kurzer und knapper Form die Einbindung und die Schnittstellen des Auftrages innerhalb eines Auftrages bzw. Teilauftrages darzustellen.

Es sind Angaben zur Ausgangssituation, d.h. zum Ist-Zustand anzugeben und außerdem werden Hinweise zur Nutzendarstellung bzw. zum Ziel des Auftrages erwartet.

Ferner sind die Arbeitsphasen einschließlich eines Zeitplanes anzugeben. Dazu gehören die Definition der Kernaufgaben des Auftrages, die Zuordnung dieser Aufgaben zu Zeitumfängen sowie die Darstellung zeitlicher Abhängigkeiten innerhalb des Auftrages (sofern vorhanden).

Durch die Aufteilung des betrieblichen Auftrags in die vier Phasen kann der Auszubildende, aber auch der Prüfungsausschuss kontrollieren, ob alle vier Phasen entsprechend der Ausbildungsordnung vorhanden sind. Die Angabe der voraussichtlich benötigten Zeit bietet einen weiteren Anhaltspunkt, ob es sich um einen realen betrieblichen Auftrag handelt.

Die IHK Nord Westfalen leitet den Antrag an den Prüfungsausschuss weiter. Dieser entscheidet innerhalb von drei Wochen nach Eingang bei der IHK über die Genehmigung.

Die Genehmigung des Antrages orientiert sich an folgenden Kriterien:

- Die Angaben auf dem Antragsformblatt müssen vollständig sein.
- Die Auftragsbeschreibung muss verständlich sein.
- Der Prüfungsausschuss wird die Darstellung der Auftragsphasen und des Zeitplanes dahingehend beurteilen, ob der Auftrag in dieser Phaseneinteilung durchführbar ist und die Struktur- und Zeitplanung plausibel erscheint. Ferner wird geprüft werden, ob die berufsrelevanten Phasen der Auftragsbearbeitung ausreichend identifiziert und zeitlich geplant sind.
- Darüber hinaus ist es zwingend erforderlich, dass alle vier Phasen der Durchführung (Information, Planung, Durchführung und Kontrolle) enthalten sind, da es sich ansonsten nicht um einen betrieblichen Auftrag im Sinne der Ausbildungsordnung handelt.

Im Anhang befinden sich Checklisten, mit denen die Auswahl eines betrieblichen Auftrags erleichtert werden kann. Die Checklisten zeigen die vor genannten vier Phasen Information, Planung, Durchführung und Kontrolle.

Zur Feststellung, ob ein betrieblicher Auftrag genehmigungsfähig im Sinne der Ausbildungsordnung ist, muss in jeder Phase mindestens ein Bewertungskriterium anzutreffen sein. Die Aufstellung ist nicht abschließend, da es betriebliche Aufträge geben kann, an die andere Bewertungskriterien (z.B. in der Informationsphase) angelegt werden müssen. Dennoch kann der Prüfungsteilnehmer erkennen, ob eine Phase gänzlich fehlt. In diesem Fall ist der Auftrag nicht genehmigungsfähig, da es kein betrieblicher Auftrag im Sinne der Ausbildungsordnung ist. Weiterhin empfiehlt es sich, bereits an dieser Stelle zu prüfen, ob in dieser Phase praxisbezogene Unterlagen entstehen. Hierdurch wird sichergestellt, dass jede Phase im Fachgespräch hinreichend thematisiert werden kann. Schlussendlich zeigt die Checkliste einen Gewichtungskorridor, der vom Prüfungsausschuss an die betrieblichen Aufträge angelegt wird. Er gibt eine grobe Orientierung darüber, in welchem Umfang die einzelnen Phasen des betrieblichen Auftrags gewichtet werden.

Die Prüfungsteilnehmer erhalten unverzüglich die Entscheidung des Prüfungsausschusses durch die IHK Nord Westfalen. Bei erfolgter Genehmigung kann zu dem im Antrag angegebenen Zeitpunkt mit der Realisierung begonnen werden. Es kann jedoch auch erforderlich sein, dass Nachbesserungen vorgenommen werden müssen, wenn der Antrag Mängel aufweist. Aufträge, die nicht den Anforderungen der Ausbildungsordnung entsprechen, werden vom Prüfungsausschuss abgelehnt. Der Prüfungsteilnehmer muss dann innerhalb einer gestellten Frist einen neuen Antrag stellen.

Es kann vorkommen, dass ein beantragter und genehmigter Auftrag nicht realisiert werden kann. In diesem Fall ist sofort Kontakt zur IHK aufzunehmen. Ergeben sich im Rahmen der Abwicklung eines Auftrages Änderungen gegenüber dem ursprünglichen Antrag, so kann das Konzept weiterverfolgt werden. In den praxisbezogenen Unterlagen sind diese Änderungen jedoch zu erläutern und zu begründen.

Die Ausführung des betrieblichen Auftrages wird mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentiert. Der Prüfungsausschuss bewertet also die Auftragsarbeit anhand dieser praxisbezogenen Unterlagen. Es müssen drei Exemplare der praxisbezogenen Unterlagen in gebundener Form (Heft-, Klebe- oder Spiralbindung) bei der IHK Nord Westfalen eingereicht werden.

Geprüft wird die Prozesskompetenz – auf dieser Grundlage wird ein Fachgespräch mit einer Dauer von maximal 30 Minuten mit dem Prüfungsteilnehmer durchgeführt. Betrachtet man wiederum die Verordnung "Elektroniker/-in für Betriebstechnik" so ist in § 14, Abs. 4, Nr. 1 definiert: "Das Fachgespräch wird auf der Grundlage der praxisbezogenen Unterlagen des bearbeiteten betrieblichen Auftrags geführt. Unter Berücksichtigung der praxisbezogenen Unterlagen sollen durch das Fachgespräch die prozessrelevanten Qualifikationen im Bezug zur Auftragsdurchführung bewertet werden." Dies beinhaltet bzw. setzt voraus, dass der Prüfungsteilnehmer die Qualifikationen aus Teil 1 – berufsprägende Fertigkeiten und Kenntnisse – angewandt hat und zu einem Ergebnis gekommen ist.

Die Protokollierung des Fachgespräches kann mit Hilfe eines Protokollierbogens erfolgen. Idealerweise wird das Fachgespräch auch linear durch die vier Phasen geführt, damit der Prüfungsteilnehmer den Prozess so wiedergeben kann, wie er durchgeführt wurde. Die besprochenen Themen werden hierbei stichwortartig protokolliert, ebenso die Punktevergabe. Das Endergebnis kann auf dem Gesamtbewertungsbogen (Anhang) eingetragen und in die Niederschrift übernommen werden.

Im Anhang befindet sich ein betrieblicher Auftrag, als Musterauftrag mit den jeweiligen Anträgen zum betrieblichen Auftrag. Der „Schaltschrankaufbau für eine Passivierungsvorrichtung“ wurde als betrieblicher Auftrag durchgeführt. Er beschreibt exemplarisch den betrieblichen Auftrag am Beispiel des „Elektroniker/-in für Betriebstechnik“.

3.2 Variante 2: Praktische Aufgabe

Die praktische Aufgabe ist eine bundeseinheitliche Aufgabenstellung.

Der Prüfungsteilnehmer muss hierbei in höchstens 14 Stunden (Elektroniker/in für Maschinen- und Antriebstechnik 18 Stunden) eine praktische Aufgabe vorbereiten, durchführen, nachbereiten und mit aufgabenspezifischen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein begleitendes Fachgespräch von höchstens 20 Minuten führen. Die Durchführung der praktischen Aufgabe soll dabei sechs Stunden betragen. Durch Beobachtungen der Durchführung der praktischen Aufgabe, der aufgabenspezifischen Unterlagen und durch das Fachgespräch sollen die prozessrelevanten Kompetenzen in Bezug zur Durchführung der praktischen Aufgabe bewertet werden.

Auf Grund der zeitlichen Struktur kann die praktische Aufgabe an einem Tag bei Anwesenheit des Prüfungsausschusses absolviert werden. Auch hierbei werden die vier Phasen vom Prüfungsteilnehmer durchlaufen. Die Handlungsphasen werden analog zum betrieblichen Auftrag (Variante 1) wie folgt gewichtet:

- | | | |
|-----------------|----------|-----------------------|
| 1. Information | 10...20% | (im Mittel 20%) |
| 2. Planung | 20...30% | (im Mittel 20%) |
| 3. Durchführung | 20...40% | (im Mittel 30%) sowie |
| 4. Kontrolle | 20...40% | (im Mittel 30%). |

Die Vorbereitung umfasst 8 Stunden und findet ohne Anwesenheit des Prüfungsausschusses statt. Die Durchführung (sowie die Nachbereitung) werden von den Prüferinnen und Prüfern beobachtet. Es soll hierbei so beobachtet werden, dass die Kriterien des Bewertungsbogens eingesetzt werden können.

Die Vorbereitung wie auch die Durchführung und Nachbereitung sind nach dem vollständigen Handlungszyklus in die Phasen Information, Planung, Durchführung und Kontrolle gegliedert. Der Bewertungsbogen weist hierzu vier Phasenergebnisse aus, die – abhängig vom Auftrag und Ausbildungsberuf – individuell in den vorgegebenen Bandbreiten gewichtet werden.

Die Prüfungsausschüsse können (wie auch bereits in Teil 1) weitere Bewertungskriterien aufnehmen, wenn zusätzliche Messpunkte benötigt werden. Es ist selbstverständlich auch möglich, die empfohlenen Bewertungskriterien zu übernehmen oder falls erforderlich, anzupassen. Das Gespräch ist dabei so zu führen, dass die aufgeführten Bewertungskriterien genutzt werden können.

Die nachstehende Grafik zeigt exemplarisch einen Auszug aus dem Bewertungsbogen für den "Elektroniker/-in für Betriebstechnik":

| Lfd. Nr. | Information - Arbeitsaufträge analysieren - Informationen beschaffen - technische und organisatorische Schnittstellen klären - Lösungsvarianten unter technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten bewerten und auswählen | Instrumente ¹⁾ | | | Punkte 10 bis 0 | Gewichtung ²⁾ | Σ Punkte |
|--|---|---------------------------|----|---|--------------------|---------------------------------|----------|
| | | AU | FG | B | | | |
| 1 | Bewertungskriterium 1 | | | | | x 1 | |
| 2 | Bewertungskriterium 2 | | | | | x 1 | |
| 3 | Bewertungskriterium 3 | | | | | x 1 | |
| 4 | Bewertungskriterium 4 | | | | | x 1 | |
| 5 | Bewertungskriterium 5 | | | | | x 1 | |
| 6 | Bewertungskriterium 6 | | | | | x 1 | |
| 7 | Bewertungskriterium 7 | | | | | x 2 | |
| 8 | Bewertungskriterium 8 | | | | | x 2 | |
| 9 ³⁾ | | | | | | | |
| 10 ⁴⁾ | | | | | | | |
| Summe ²⁾ = 10 | | | | | | | |
| Ergebnis der Information (100 bis 0 Punkte) | | | | | | | |
| | | | | | | | Feld 1 |

¹⁾ Bewertungskriterien, die durch den Prüfungsausschuss hinzugefügt werden können.

²⁾ Empfehlungen des Fachausschusses zur Gewichtung. Die Gewichtungen können durch den Prüfungsausschuss verändert werden. Werden weitere Bewertungskriterien hinzugefügt, müssen die Gewichtungen durch den Prüfungsausschuss angepasst ²⁾ werden.

³⁾ Die Summe der Gewichtungen der einzelnen Bewertungskriterien muss in der Information, Planung, Durchführung und Kontrolle jeweils 10 ergeben.

⁴⁾ Die grau hinterlegten Felder sind die Empfehlungen des Fachausschusses. Mindestens 1 Instrument muss zur Anwendung kommen, es können jedoch prinzipiell auch alle 3 Instrumente genutzt werden. Verwendete Instrumente sind anzukreuzen.

AU= aufgabenspezifische Unterlagen, FG= Fachgespräch, B= Beobachtung

Bei der gesamten Prüfung ist darauf zu achten, dass der Prozess im Vordergrund steht, d.h. dass die Prüfung handlungs- und prozessorientiert durchgeführt wird. Hierbei steht das Produkt im Hintergrund – die prozessrelevanten Kompetenzen sollen geprüft werden. Der Prüfungsteilnehmer erhält einen elfstündigen Vorbereitungsauftrag sowie einen siebenstündigen Durchfüh-

rungsauftrag. Die Aufträge können dabei in Unteraufträge unterteilt sein. Der Prüfungsteilnehmer erstellt während der 14-stündigen Prüfung aufgabenspezifische Unterlagen, die neben den Beobachtungen und dem begleitenden Fachgespräch die Bewertungsgrundlage bilden. Die Prüferinnen und Prüfer können wählen, welche Instrumente zur Bewertung der aufgeführten Bewertungskriterien am sinnvollsten einzusetzen sind. Der PAL-Fachausschuss empfiehlt im Bewertungsbogen nur die – aus seiner Sicht sinnvollsten – Instrumente.

Der Prüfungsbereich "Arbeitsauftrag" wird unabhängig von der Wahl der Variante mit 50% am Teil 2 der Abschlussprüfung gewichtet.

3.3 Prüfungsbereich Systementwurf

Der Inhalt aus dem Prüfungsbereich Systementwurf ist ebenfalls abhängig vom gewählten Ausbildungsberuf. In allen industriellen Elektroberufen soll in höchstens 120 Minuten ein berufsspezifisches Problem unter der Berücksichtigung von Vorschriften, technischen Regelwerken, Richtlinien, Wirtschaftlichkeit und Betriebsabläufen bearbeitet werden. Dieser Bereich wird mit 20% am Teil 2 der Prüfung gewichtet.

Der PAL-Hauptausschuss hat sich dafür ausgesprochen, diesen Prüfungsbereich auf 105 Minuten zu reduzieren. Die Aufgaben werden in einem Teil A (ein weißes Heft) mit 28 gebundenen Aufgaben (davon drei abwählbar) sowie acht abwahlgesperrten Aufgaben gestellt.

In Teil B (ein weißes Heft) werden acht ungebundene Aufgaben in Projektform ohne Abwahlmöglichkeit bereitgestellt. Im Ausbildungsberuf "Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik" werden zwei Projekte zur Auswahl angeboten. Der Auszubildende muss sich bei Beginn der Prüfung mittels einer kurzen Projektbeschreibung für ein Projekt entscheiden und dieses dann vollständig bearbeiten.

3.4 Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse

Der Inhalt aus dem Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse ist ebenfalls abhängig vom gewählten Ausbildungsberuf. In allen industriellen Elektroberufen soll in höchstens 120 Minuten eine Analyse von Schaltungsunterlagen und Anlagendokumentationen durchgeführt werden, die unter Beachtung der funktionellen Zusammenhänge und Berücksichtigung von Fehleranalysen sowie Schutzmaßnahmen bearbeitet wird. Dieser Bereich wird mit 20% am Teil 2 der Prüfung gewichtet.

Auch hier hat der PAL-Hauptausschuss entschieden, die Bearbeitungszeit auf 105 Minuten zu senken. In Teil A (ein grünes Heft) werden ebenfalls 28 gebundene Aufgaben (drei abwählbar, acht ungebundene Aufgaben abwahlgesperrt) angeboten. Im Teil B müssen wiederum acht gebundene Aufgaben in Projektform bearbeitet werden. Im Beruf "Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik" werden ebenfalls zwei Projekte zur Auswahl (mit acht ungebundenen Aufgaben) angeboten, von denen wiederum eines ausgewählt und komplett bearbeitet werden muss.

3.5 Prüfungsbereich Wirtschaft- und Sozialkunde

Der Prüfling soll im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde in höchstens 60 Minuten praxisbezogene handlungsorientierte Aufgaben bearbeiten und dabei zeigen, dass er allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darstellen und beurteilen kann. Dieser Teil der Prüfung geht mit 10% in den Teil 2 der Prüfung ein.

Dieser Prüfungsbereich wird in 45 Minuten geprüft. Es kommen in einem blauen Heft 15 gebundene Aufgaben (ohne Abwahl) sowie 5 ungebundene Aufgaben (ebenfalls ohne Abwahl) zum Einsatz. Es handelt sich um den identischen Aufgabensatz wie für den "Mechatroniker/-in".

4. Bestehen der Prüfung

Die Prüfung ist bestanden, wenn in der Summe von Teil 1 und Teil 2 mindestens ausreichende Leistungen erbracht wurden. In den Prüfungsbereichen Arbeitsauftrag sowie im Gesamtergebnis der Prüfungsbereiche Systementwurf, Funktions- und Systemanalyse sowie Wirtschafts- und Sozialkunde darf keine mangelhafte oder gar ungenügende Leistung erbracht worden sein. Das nachstehende Beispiel zeigt die Gewichtung für die Elektroberufe:

| | | |
|--|--|--|
| Abschluss- prüfung Teil 1 40% | Komplexe Arbeitsaufgabe insgesamt höchstens 8 Stunden | |
| | Arbeitsaufgabe einschließlich begleitender situativer Gesprächsphasen Gesprächsphasen insgesamt höchstens 10 Minuten | Schriftliche Aufgabenstellungen höchstens 90 Minuten |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| Abschluss- prüfung Teil 2 60% | Vier Prüfungsbereiche | | | |
| | Arbeitsauftrag Variante 1: Betrieblicher Auftrag höchstens 18 bis 24 Stunden (je nach Beruf) und Fachgespräch von höchstens 30 Minuten Dauer Variante 2: Praktische Aufgabe höchstens 18 Stunden, davon 6 Stunden Durchführungszeit einschließlich begleitendes Fachgespräch von höchstens 20 Minuten Dauer | System- entwurf höchstens 120 Minuten | Funktions- und System- analyse höchstens 120 Minuten | Wirtschafts- und Sozial- kunde höchstens 60 Minuten |
| | Mindestens ausreichende Leistungen | In der Summe mindestens ausreichende Leistungen; in zwei Prüfungsbereichen mindestens ausreichende Leistungen, im dritten Prüfungsbereich keine ungenügenden Leistungen | | |

Die rechtlichen Bestimmungen sind grundsätzlich wie bisher anzuwenden. Die Abschlussprüfung ist eine Einheit, d.h. Teil 1 und Teil 2 gehören zusammen – auch wenn die Prüfungsleistungen an unterschiedlichen Terminen erbracht werden.

Das Prüfungsergebnis wird nach Beendigung von Teil 2 festgestellt. Wie bisher teilt die IHK Nord Westfalen dem Prüfungsteilnehmer unverzüglich mit, ob er die Prüfung bestanden hat. Über die in Teil 1 erbrachten Leistungen erhält der Prüfungsteilnehmer unmittelbar nach der Durchführung eine schriftliche Bescheinigung.

Fehlen Punkte zum Bestehen, kann eine mündliche Ergänzungsprüfung erfolgen. Sie ist in der jeweiligen Ausbildungsordnung geregelt. Die mündliche Ergänzungsprüfung ist nur für die schriftlichen Prüfungsbereiche von Teil 2 möglich. Sie sollte höchstens 15 Minuten betragen und muss die Ergebnisse der schriftlichen und der mündlichen Prüfung im Verhältnis 2:1 gewichten.

Bei Nichtbestehen kann der Prüfungsteilnehmer die Prüfung zweimal wiederholen, wobei mindestens ausreichende Prüfungsleistungen in den einzelnen Prüfungsteilen bzw. Prüfungsbereichen anerkannt werden können. Fehlt der Auszubildende bei einem Prüfungsteil bzw. Prüfungsbereich, kann er diesen beim nächsten Prüfungstermin nachholen.

Phase II - Auftragsplanung:

_____ Stunden

Phase III - Auftragsdurchführung

_____ Stunden

Phase IV - Auftragskontrolle

_____ Stunden

Unterschrift Antragsteller:

.....
Ort

.....
Datum

.....
(Unterschrift Antragsteller)

Einverständniserklärung des Ausbildungsbetriebes zur Durchführung des betrieblichen Auftrages:

.....
Ort

.....
Datum

.....
Firmenstempel und rechtswirksame Unterschrift

Geplanter Durchführungszeitraum nach Genehmigung:

von:

bis:

***Wichtiger Hinweis!**

Ausbildungsverantwortlicher im Ausbildungsbetrieb:

Name

Vorname

Telefon

E-Mail

Datum

Unterschrift

Nur vom Prüfungsausschuss auszufüllen:

Der betriebliche Auftrag ist genehmigt

genehmigt unter Vorbehalt
(Auflagen siehe Rückseite)

abgelehnt

.....
Ort

.....
Datum

.....
(Unterschrift PA-Vorsitzender)

* Die praxisbezogenen betrieblichen Unterlagen (max. 20 Seiten) einschließlich einer kurzen inhaltlichen Beschreibung (max. 3 Seiten) müssen bis 2 Tage nach dem Durchführungszeitraum geheftet und in dreifacher Ausführung bei der zuständigen IHK vorliegen.

Checkliste für den betrieblichen Auftrag in den Elektroberufen (Für Betriebe und Prüfer)

Für die Durchführung des betrieblichen Auftrags gelten die in der Ausbildungsordnung enthaltenen Anforderungen. Diese Checkliste nennt Kriterien für die Erarbeitung und Genehmigung eines betrieblichen Auftrages.

Folgende Kriterien sind zu beachten:

| Phase / Kriterien | Kriterium erfüllt | betriebs-spezifische Unterlagen ¹ | Gewichtung der gesamten Phase ² (für die Bewertung) |
|---|--------------------------|--|---|
| 1. <u>Information</u> | | | |
| 1.1 Art und Umfang des Auftrages analysieren und die Durchführung/Umsetzung nachvollziehbar erklären (Errichten, Ändern und/oder Instandhalten); Teilaufgaben definieren | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ca. 10 – 20% |
| 1.2 Informationen auftragsbezogen beschaffen, auswerten und einsetzen (z.B. sicherheitsrelevante Unterlagen, Datenblätter, Schaltpläne, Zeichnungen). | <input type="checkbox"/> | | |
| 1.3 | <input type="checkbox"/> | | |
| 2. <u>Auftragsplanung</u> | | | |
| 2.1 Arbeitsschritte unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und des Umweltschutzes am entsprechenden Einsatzort planen (z.B. Material, Werkzeug, Prüfmittel und Termine) eventuell Arbeitsschritte mit internen (Kollegen/Abteilungen) und externen (z.B. Zulieferern) Stellen abstimmen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ca. 20 – 30% |
| 2.2 Unfallverhütungsvorschriften und Arbeitssicherheit berücksichtigen | <input type="checkbox"/> | | |
| 2.3 Qualitätsanforderungen beachten | <input type="checkbox"/> | | |
| 2.4 | <input type="checkbox"/> | | |

¹ Pro Phase (Phase = z.B. Information) sollte während der Durchführung des betrieblichen Auftrages mindestens eine praxisbezogene Unterlage anfallen (z.B. Materialliste, Prüfprotokoll).

² Die Gewichtungskorridore orientieren sich an Variante 2 und sind daher veränderbar.

| Kriterien | Kriterium erfüllt | betriebs-spezifische Unterlagen ¹ | Gewichtung der gesamten Phase ² (für die Bewertung) |
|--|--------------------------|--|---|
| 3. <u>Auftragsdurchführung</u> | | | |
| 3.1 Arbeitsschritte systematisch und zielgerichtet durchführen. Hierbei sind zu berücksichtigen: | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ca. 20 – 40% |
| 3.2 auftragsbezogene Unterlagen nutzen und anwenden | <input type="checkbox"/> | | |
| 3.3 mit internen und externen Stellen zusammenarbeiten | <input type="checkbox"/> | | |
| 3.4 Material, Verpackung und Prüfmittel fachgerecht einsetzen | <input type="checkbox"/> | | |
| 3.5 betriebliche Qualitätssicherungssysteme anwenden | <input type="checkbox"/> | | |
| 3.6 sicherheitsrelevante Unterlagen und Vorschriften einhalten | <input type="checkbox"/> | | |
| 3.7 Arbeitsergebnisse dokumentieren, Auftragsplanung bei Bedarf optimieren | <input type="checkbox"/> | | |
| 3.8 eventuell Fehler und Mängel systematisch suchen und ggf. beheben | <input type="checkbox"/> | | |
| 3.9 | <input type="checkbox"/> | | |
| 4. <u>Auftragskontrolle</u> | | | |
| 4.1 Sicherheits- und Funktionsprüfungen durchführen und dokumentieren | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ca. 20 – 40% |
| 4.2 Auftragsergebnisse bewerten und übergeben/freigeben, ggf. mögliche Optimierungen aufzeigen (Qualitätsmanagement) | <input type="checkbox"/> | | |
| 4.3 Fachauskünfte erteilen | <input type="checkbox"/> | | |
| 4.4 Abrechnungsdaten erstellen (z.B. Materialverbrauch und Zeitaufwand für eventuelle Nachkalkulation festhalten) | <input type="checkbox"/> | | |
| 4.5 Auftragsablauf protokollieren und mit auftragsbezogenen Unterlagen ergänzen | <input type="checkbox"/> | | |
| 4.6 | <input type="checkbox"/> | | |

Entscheidungshilfe für die Auswahl eines Betrieblichen Auftrags (Variante 1)

Elektroniker/-in für Betriebstechnik

im Einsatzgebiet Energieverteilungsanlagen/-netze

Der Betriebliche Auftrag beinhaltet das Errichten

elektrischer Anlagen/Anlagenteile.

Name:

Prüfungsnummer:

Firma:

| Phase | Aufgaben | Teilaufgaben | Auswahl | | Zeitplanung |
|--|-------------------------------|---|--------------------------|-----------------------|----------------|
| | | | <input type="checkbox"/> | | |
| Information | Analyse des Ausgangszustandes | 1. Ermittlung des „elektrischen IST-Zustandes“ | <input type="checkbox"/> | mind. 2 | ca. Stunden |
| | | 2. Ermittlung des „elektrischen SOLL-Zustandes“ | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 3. Kundenwünsche auswerten | <input type="checkbox"/> | mind. 3 | |
| | | 4. Arbeitsaufträge analysieren/formulieren | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 5. Rahmenbedingungen ermitteln „Technik/Sicherheit/Organisation/Zeit“ | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 6. Funktionsabläufe/technische Zusammenhänge/Schnittstellen ermitteln | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 7. Technische Unterlagen beschaffen und deren Vollständigkeit prüfen | <input type="checkbox"/> | | |
| Planung | Arbeits- und Ablaufplanung | 8. Arbeitsabläufe planen und abstimmen | <input type="checkbox"/> | mind. 4 | ca. Stunden |
| | | 9. Material-, Hilfs- und Prüfmittel disponieren | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 10. Kostenplanung | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 11. Leitungen und Komponenten auswählen | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 12. Teilaufgaben festlegen/Planungsunterlagen erstellen | <input type="checkbox"/> | mind. 3 | |
| | | 13. Zielvorgaben mit Auftraggeber abstimmen | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 14. Innerbetriebliche Absprachen/Zuständigkeiten berücksichtigen | <input type="checkbox"/> | | |
| Durchführung | Montieren/ Demontieren | 16. Elektrische Baugruppen/Komponenten montieren/demontieren | <input type="checkbox"/> | mind. 1 | ca. Stunden |
| | Fehlersuche | 17. Fehler und Störungen in elektrischen Systemen feststellen, eingrenzen und beheben | <input type="checkbox"/> | | |
| | Verdrahten/ Verbinden | 18. Elektrische Baugruppen/Komponenten verdrahten/anschießen | <input type="checkbox"/> | mind. 2 | |
| | | 19. Weitere betriebsspezifische Teilaufgaben/Besonderheiten (müssen im Antrag näher erläutert werden) | <input type="checkbox"/> | | |
| | Einstellen/ Abgleichen | 20. Baugruppen einstellen/abgleichen | <input type="checkbox"/> | Keine Mindest-Auswahl | |
| | | 21. Betriebswerte messen, Sollwerte prüfen | <input type="checkbox"/> | | |
| | Programmieren/ Konfigurieren | 22. Steuerungsprogramme erstellen/ändern/anpassen/testen | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 23. Elektronische Baugruppen/Software parametrieren | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 24. Programm-/Regelung-/Steuerungsablauf überwachen, Fehler feststellen/beheben | <input type="checkbox"/> | | |
| Kontrolle | Inbetriebnahme/ Fehlersuche | 25. Weitere betriebsspezifische Teilaufgaben/Besonderheiten (müssen im Antrag näher erläutert werden) | <input type="checkbox"/> | mind. 2 | ca. Stunden |
| | | 26. Funktionseinheit prüfen/ggf. Fehlerbehebung ** | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 27. Sicherheitseinrichtungen überprüfen | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 28. Inbetriebnahme nach geltenden Regeln und Vorschriften | <input type="checkbox"/> | | |
| | Auftragsdokumentation | 29. Weitere betriebsspezifische Teilaufgaben/Besonderheiten (müssen im Antrag näher erläutert werden) | <input type="checkbox"/> | mind. 1 | |
| | | 30. Prüfprotokoll erstellen | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 31. Schaltungsunterlagen erstellen/ändern | <input type="checkbox"/> | mind. 2 | |
| | | 32. Anlagenbeschreibungen erstellen/ändern | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 33. Arbeitsergebnisse bewerten, Kostenermittlung (Material/Personal) | <input type="checkbox"/> | | |
| 34. Freigabe/Einweisung/Übergabe an den Kunden | <input type="checkbox"/> | | | | |

Gesamtzeit (max. 18 Std.): 0,00 Std.

** nicht abwählbar

Die Arbeitszeit für die Erstellung der auftragsbezogenen Unterlagen ist gem. VO vom 24.07.2007 in der Gesamtzeit von 18 Stunden enthalten. Bei der Durchführung des Betrieblichen Auftrags sind die einschlägigen Bestimmungen für Sicherheit, Gesundheitsschutz sowie der Umweltschutz zu berücksichtigen.

Entscheidungshilfe für die Auswahl eines Betrieblichen Auftrags (Variante 1) Elektroniker/-in für Geräte und Systeme

im Einsatzgebiet Informations- und kommunikationstechnische Geräte

Der Betriebliche Auftrag beinhaltet das Bauen/Errichten

einer Anlage/eines Systems.

Name:

Prüfungsnummer:

Firma:

| Phase | Aufgaben | Teilaufgaben | Auswahl | Zeitplanung |
|---|--|---|--------------------------|---------------------------|
| Information | Informationsbeschaffung, Analyse des Ausgangszustandes | 1. Kundenwünsche / Fehlerbeschreibungen | <input type="checkbox"/> | mind. 2 ca. Stunden |
| | | 2. Technische Unterlagen beschaffen | <input type="checkbox"/> | |
| | | 3. Technische Unterlagen auftragsbezogen auswerten, Ist-Zustand feststellen | <input type="checkbox"/> | |
| | | 4. Fehlfunktionen unter technischen/organisatorischen Bedingungen feststellen | <input type="checkbox"/> | |
| Planung | Arbeits- und Ablaufplanung | 5. Schaltungsunterlagen planen/auswählen | <input type="checkbox"/> | mind. 3 ca. Stunden |
| | | 6. Funktionelle Abläufe planen und festlegen | <input type="checkbox"/> | |
| | | 7. Technische/organisatorische Schnittstellen und zeitliche Rahmenbedingungen klären | <input type="checkbox"/> | |
| | | 8. Teilaufträge veranlassen | <input type="checkbox"/> | |
| | | 9. Detaillierte Arbeitsablaufplanung einschließlich einer Zeitplanung erstellen | <input type="checkbox"/> | |
| | | 10. Verfügbarkeit des Systems sowie von Prüf- und Hilfsmitteln klären | <input type="checkbox"/> | |
| | Materialbeschaffung | 12. Material bereitstellen | <input type="checkbox"/> | mind. 1 |
| 13. Hilfs- und Prüfmittel bereitstellen | | <input type="checkbox"/> | | |
| Durchführung | Geräte und Systeme montieren/demontieren | 14. Elektrische Baugruppen/Komponenten zum Schalten, Steuern, Regeln, Messen oder Energieversorgung einbauen, auswechseln, anpassen | <input type="checkbox"/> | mind. 2 ca. Stunden |
| | Geräte und Systeme verdrahten/verbinden | 15. Elektrische Baugruppen/Komponenten zum Schalten, Steuern, Regeln, Messen oder Energieversorgung verdrahten, anschließen | <input type="checkbox"/> | |
| | Geräte und Systeme einstellen/abgleichen | 16. Baugruppen der Sensorik (aktiv/passiv) und Aktorik einstellen und abgleichen | <input type="checkbox"/> | |
| | Fehlersuche/Störungsbeseitigung | 17. Fehler und Störungen in elektrischen Geräten und Systemen feststellen, eingrenzen und beheben | <input type="checkbox"/> | |
| | Baugruppen programmieren/Konfigurieren/Testen | 18. Elektronische Baugruppen/Software parametrieren | <input type="checkbox"/> | mind. 2 |
| 19. Funktionsprüfung von Baugruppen durchführen, Fehler feststellen und beheben | | <input type="checkbox"/> | | |
| 20. Programmablauf überwachen, Fehler feststellen/beheben | | <input type="checkbox"/> | | |
| Kontrolle | In Betrieb nehmen | 21. Funktionseinheiten prüfen/System optimieren | <input type="checkbox"/> | mind. 3 ca. Stunden |
| | | 22. Freigabe/Übergabe an den Kunden | <input type="checkbox"/> | |
| | | 23. Inbetriebnahme nach geltenden Regeln und Vorschriften ** | <input type="checkbox"/> | |
| | | 24. Sicherheitseinrichtungen prüfen | <input type="checkbox"/> | |
| | Ändern/Erstellen | 25. Prüfprotokoll erstellen ** | <input type="checkbox"/> | mind. 2 |
| | | 26. Schaltungsunterlagen ändern/erstellen | <input type="checkbox"/> | |
| | | 27. Arbeitszeit, Materialverbrauch und Gesamtkosten dokumentieren ** | <input type="checkbox"/> | |
| Gesamtzeit (max. 20 Std.): | | | | 0,00 Std. |

** nicht abwählbar

Die Arbeitszeit für die Erstellung der auftragsbezogenen Unterlagen ist gem. VO vom 24.07.2007 in der Gesamtzeit von 20 Stunden enthalten. Bei der Durchführung des Betrieblichen Auftrags sind die einschlägigen Bestimmungen für Sicherheit, Gesundheitsschutz sowie der Umweltschutz zu berücksichtigen.

Entscheidungshilfe für die Auswahl eines Betrieblichen Auftrags (Variante 1)

Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik

im Einsatzgebiet Produktions- und Fertigungsautomation

Der Betriebliche Auftrag beinhaltet das Errichten

eines Automatisierungssystems.

Name:

Prüfungsnummer:

Firma:

| Phase | Aufgaben | Teilaufgaben | Auswahl | Zeitplanung | |
|-----------------------------------|--|--|--------------------------|-------------|----------------|
| Information | Informationsbeschaffung, Analyse des Ausgangszustandes | 1. Technische Unterlagen beschaffen | <input type="checkbox"/> | mind. 4 | ca. Stunden |
| | | 2. Kundenwünsche/Fehlerbeschreibungen auswerten | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 3. Fehlfunktionen unter technischen/organisatorischen Bedingungen feststellen | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 4. Technische Unterlagen auftragsbezogen auswerten | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 5. Technische/organisatorische Schnittstellen und zeitliche Rahmenbedingungen klären | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 6. Funktionelle Abläufe festlegen/ändern | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 7. Elektrische/pneumatische/hydraulische Schaltungsunterlagen und Fließbilder festlegen/ändern | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 8. Mech. und elektrische Teile aufnehmen/Änderungen planen | <input type="checkbox"/> | | |
| Planung | Arbeits- und Ablaufplanung | 9. Detaillierte Arbeitsablaufplanung, einschließlich einer Zeitplanung, erstellen (unter Beachtung von Zeitvorgaben, Betriebsabläufen, Vorgaben des Auftraggebers, Verfügbarkeit des Systems und Prüf- und Hilfsmitteln) | <input type="checkbox"/> | mind. 2 | ca. Stunden |
| | | 10. Arbeit organisieren, Freigabeanträge erstellen, Hilfs- und Prüfmittel disponieren, Zielvorgaben mit Auftraggeber abstimmen, Arbeitsteilung mit Kollegen und anderen Arbeitsbereichen absprechen | <input type="checkbox"/> | | |
| | Materialbeschaffung | 11. Verbindungselemente, Leitungen und Komponenten auswählen | <input type="checkbox"/> | mind. 1 | |
| | | 12. Material disponieren und beschaffen | <input type="checkbox"/> | | |
| Durchführung | Errichten von Einrichtungen der Automatisierungstechnik | 13. Hydraulik- und Pneumatikbaugruppen einbauen/auswechseln und anschließen | <input type="checkbox"/> | mind. 2 | ca. Stunden |
| | | 14. Maschinen, Geräte und sonstige Betriebsmittel montieren/anpassen/auswechseln | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 15. Elektrische Baugruppen/Betriebsmittel zum Schalten, Messen, Steuern und Regeln einbauen/auswechseln und verdrahten/anschließen | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 16. Baugruppen der Sensorik und Aktorik einstellen und abgleichen, Sollwerte prüfen, Betriebswerte messen | <input type="checkbox"/> | | |
| | Konfigurieren/Programmieren von Automatisierungssystemen | 17. Steuerungsprogramme erstellen/ändern/anpassen/testen | <input type="checkbox"/> | mind. 2 | |
| | | 18. Elektronische Baugruppen/Software parametrieren | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 19. Programmablauf überwachen, Fehler feststellen/beheben | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 20. Installieren und konfigurieren von IT-Systemen | <input type="checkbox"/> | | |
| Kontrolle | Prüfen/Inbetriebnahme | 21. Fehler und Störungen in Automatisierungssystemen feststellen, eingrenzen und beheben | <input type="checkbox"/> | mind. 3 | ca. Stunden |
| | | 22. Funktionseinheiten prüfen/System optimieren | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 23. Freigabe/Übergabe an den Kunde | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 24. Inbetriebnahme nach geltenden Regeln und Vorschriften | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 25. Sicherheitseinrichtungen beurteilen und prüfen | <input type="checkbox"/> | | |
| | Ändern/Erstellen | 26. Prüfprotokoll erstellen | <input type="checkbox"/> | mind. 3 | |
| | | 27. Schaltungsunterlagen erstellen/ändern | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 28. Skizzen/Zeichnungen/Pläne erstellen/ändern | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 29. Beschreibung erstellen/ändern | <input type="checkbox"/> | | |
| | | 30. Übergabebericht erstellen | <input type="checkbox"/> | | |
| Gesamtzeit (max. 18 Std.): | | | | 0,00 Std. | |

Die Arbeitszeit für die Erstellung der auftragsbezogenen Unterlagen ist gem. VO vom 24.07.2007 in der Gesamtzeit von 18 Stunden enthalten. Bei der Durchführung des Betrieblichen Auftrags sind die einschlägigen Bestimmungen für Sicherheit, Gesundheitsschutz sowie der Umweltschutz zu berücksichtigen.

Persönliche Erklärung zum betrieblichen Auftrag

Hiermit versichere ich, dass ich den betrieblichen Auftrag:

unter der Betreuung von _____

selbstständig durchgeführt und die vorliegenden praxisbezogenen Unterlagen selbstständig zusammengestellt habe.

Dokumente, die ich nicht selbstständig erstellt habe, sind von mir entsprechend gekennzeichnet.

Ort, Datum

Prüfungsteilnehmer

Unterschrift

Ich bestätige die Richtigkeit der Angaben des Prüfungsteilnehmers:

Ort, Datum

Ausbilder/Ausbildungsverantwortlicher

Berufsbezeichnung / Einsatzgebiet

Elektroniker für Betriebstechnik / Produktions- und verfahrenstechnische Anlagen

Abschlussprüfung Teil 2

Sommer 2005 Winter 20 / 20

Antragsteller/-in (Prüfungsteilnehmer)

Name Reiner
Vorname Wohlgemut
Anschrift Prüfungsallee 10
PLZ 47111 Ort Schaffhausen
Tel-Nr. 0815 - 111 111
Fax-Nr. 0815 - 111 111
E-Mail Zu.erreichen@home.de

Ausbildungsbetrieb

Firma Muster GmbH
Anschrift In der Arbeitswut 99
PLZ 47111 Ort Schaffhausen
Tel-Nr. 0815 - 333 333
Fax-Nr. 0815 - 333 333
E-Mail Zu.erreichen@arbeit.de

Bezeichnung des betrieblichen Auftrages:

Schaltschrankaufbau für eine Passivierungsvorrichtung

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 Passivierung ist ein Verfahren zur Versiegelung von Oberflächen und dient dem Korrosionsschutz von elektrischen Kontakten. Der Betrieb benötigt einen Schaltschrank für die Steuerung einer solchen Passivierungsvorrichtung.

Ziel:

Für eine Versuchsreihe soll eine Passivierungsvorrichtung im teilautomatisierten Betrieb installiert werden. Die Vorrichtung besteht aus 5 gleichzeitig arbeitenden Stationen. An jeder dieser Stationen soll jeweils ein Stecker mit einer Schutzschicht überzogen werden. Die einzelnen Stationen sollen unabhängig voneinander arbeiten.

Der Betriebliche Auftrag umfasst dabei sowohl die Arbeitsplanung, die Erstellung des Schaltplanes, die Beschaffung der einzelnen Bauteile, die Montage der einzelnen Bauteile, die Schaltschrankverdrahtung, die Programmierung der SPS, die Zusammenführung der elektrischen Steuerung und des mechanischen Anlagenteils, die mechanische und elektrische Prüfung, die Inbetriebnahme und die Übergabe an den Auftraggeber.

Rahmenbedingungen:

Auftraggeber: Konstruktionsabteilung

Der Auftrag zur Errichtung der mechanischen Baugruppe wird an einen externen Zulieferer vergeben und ist im Rahmen des Schaltschrankbaus nicht zu berücksichtigen.

Es bestehen umfassende Möglichkeiten, auf Standardmaterial bzw. handelsübliche Ware ggf. im Lagerbestand zurückzugreifen.

Bestehende Schaltpläne sind für diese Aufgabenstellung nicht nutzbar.

Information:

ca. 2 - 3 Stunden

- Informationen über das Verfahren "Passivieren" und ggf. sicherheits- oder umweltrelevante Anforderungen beschaffen
- klärende Gespräche mit dem Auftraggeber / der Konstruktionsabteilung führen
- Kataloge und Normteile sichten

Auftragsplanung:

ca. 4 - 5 Stunden

- Schaltplan erstellen
- räumliche Situation und Anordnung des Schaltschranks skizzieren
- benötigte Bauteile sowie Kabel, Schläuche, Klemmen nach Art und Menge ermitteln und
- Verlauf der Kabelkanäle sowie weiterer "Hardware" skizzieren

Auftragsdurchführung:

ca. 7 - 8 Stunden

- elektrotechnische / elektronische Komponenten und Kabelkanäle im Schaltschrank positionieren
- Sensoren positionieren
- elektrotechnische / elektronische Komponenten verdrahten
- SPS Programm schreiben und eingeben
- Testlauf durchführen und ggf. Korrekturen vornehmen

Auftragskontrolle:

ca. 1 - 2 Stunden

- auftragsbezogene Dokumente zusammenführen und ggf. kommentieren
- im Gespräch mit Auftraggeber Abnahme-, Prüf- und/oder Übergabeprotokoll erstellen
- eigene Leistung im Rahmen des Auftrages reflektieren (Zeit / Leistung) und über Optimierungsmöglichkeiten nachdenken - Ergebnisse dokumentieren

Unterschrift Antragsteller:

Ort Schaffhausen

Datum

28.04.2005

Unterschrift

**Einverständniserklärung des Ausbildungsbetriebes zur Durchführung des Betrieblichen Auftrages:**

Ort Schaffhausen

Datum

29.04.2005



Firmenstempel und rechtswirksame Unterschrift

Geplanter Durchführungszeitraum nach Genehmigung:

von:

bis:

Wichtiger Hinweis!*Ausbildungsverantwortlicher im Ausbildungsbetrieb:**

Name

Vorname

Telefon

E-Mail

Datum

Unterschrift

Nur vom Prüfungsausschuss auszufüllen:Der Betriebliche Auftrag ist genehmigt genehmigt unter Vorbehalt
(Auflagen siehe Rückseite)abgelehnt

Ort

Datum

Unterschrift PA

* Die praxisbezogenen betrieblichen Unterlagen einschließlich einer kurzen inhaltlichen Beschreibung (max. 3 Seiten) müssen bis 2 Tage nach dem Durchführungszeitraum geheftet und in dreifacher Ausführung bei der zuständigen IHK vorliegen.

Beispiel für einen betrieblichen Auftrag

„Schaltschrankaufbau für eine Passivierungsvorrichtung“

Beruf: Elektroniker für Betriebstechnik

Einsatzgebiet: Produktions- und Verfahrenstechnische Anlagen

Beschreibung des durchgeführten betrieblichen Auftrages einschließlich Praxisbezogener Unterlagen

Dieser betriebliche Auftrag stammt von der Firma

FCI

Abschlussprüfung Teil 2

Elektroniker für Betriebstechnik

Einsatzgebiet: Produktions- und Verfahrenstechnische Anlagen

von

Reiner Wohlgemut

Thema: Schaltschrankaufbau für eine Passivierungsvorrichtung

Persönliche Erklärung zum betrieblichen Auftrag

Hiermit versichere ich, dass ich den betrieblichen Auftrag:

Schaltschrankaufbau für eine Passivierungsvorrichtung

unter der Betreuung von Herrn **Muster**

selbständig durchgeführt und die vorliegenden praxisbezogenen Unterlagen selbständig zusammengestellt habe.

Dokumente, die ich nicht selbständig erstellt habe, sind von mir entsprechend gekennzeichnet.

Ort, Datum

Prüfungsteilnehmer

Ich bestätige die Richtigkeit der Angaben des Prüfungsteilnehmers

Name des Prüflingsteilnehmers: _____

Ort, Datum

Ausbilder

1. Beschreibung des Produkts

Die Passivierungsvorrichtung soll dazu dienen, die 4 Kontaktstifte eines Steckers in ein Passivierungsbad zu tauchen. In der Vorrichtung können an 5 Stationen Stecker in die dafür vorgesehenen Aufnahmen eingelegt werden. Die Stationen arbeiten unabhängig voneinander.

Von Hand werden die Aufnahmen einzeln gegen einen Druck von ca. 1,5 bar niedergedrückt. Dabei fahren die 4 Stifte in entsprechende Bohrungen, die mit Passivierungsmittel gefüllt sind. Dabei muss durch entsprechende Dichtungsmaßnahmen verhindert werden, dass das Passivierungsmittel mit anderen Flächen des Steckers in Berührung kommt.

Nachdem die Steckeraufnahme die untere Endlage erreicht hat, soll der jeweilige Zylinder für 10 Sekunden drucklos gesteuert werden. Nach Ablauf der Zeit soll die Aufnahme wieder in die obere Endlage zurück fahren.

Der Füllstand, das Vorhandensein eines Steckers in der Aufnahme und die untere Endlage der Aufnahme sollen über Lichtschranken abgefragt werden können.

Die Zustandsanzeige soll für jede Aufnahme getrennt über ein Lampenfeld mit den Farben Rot und Grün erfolgen. Wenn der Stecker in die Aufnahme eingelegt und dann nach unten gedrückt werden kann, soll die Lampe Rot leuchten. Hat die Steckeraufnahme nach 10 Sekunden die untere Endlage verlassen, soll die „Lampe Rot“ ausgeschaltet werden und die „Lampe Grün“ leuchten. Nach der Entnahme des Steckers wird der Ausgangszustand, Lampe „Rot ein“ und Lampe „Grün aus“, eingestellt.

Zur Kontrolle des Füllstandes soll eine gelbe Lampe verwendet werden. Hat der Füllstand ein bestimmtes Niveau unterschritten, soll diese Lampe leuchten und zusätzlich sollen alle Steckeraufnahmen nicht mehr die untere Endlage ansteuern können.

2. Auftragsablauf des betrieblichen Auftrages

2.1 Information und Auftragsplanung

Da die Passivierungsflüssigkeit leicht entzündlich ist, wurde mit dem Auftraggeber entschieden, dass alle elektrischen Einheiten und Pneumatikventile mit der elektro-magnetischen Ansteuerung in einen explosionsgeschützten Schaltschrank eingebaut werden.

Danach wurde der Elektroschaltplan mit dem Programm „Elektro CAD“ und das Programm für die Steuerung mit „Easy Soft V4.0“ entwickelt (siehe Anlage 1).

Aus dem Elektroschaltplan wurden dann die Leiterquerschnitte der einzelnen Leitungszuführungen berechnet. Auch die entsprechenden Klemmen, Relais und Lichtverstärker sind aus den Daten des Schaltplanes bestimmt und beschafft worden.

In der Planungsphase wurden die Anordnung der Kabelkanäle, Befestigungsschienen und Anschlüsse sowie die Position der Steuerung, Klemmen, Relais und der Lichtleiterverstärker nach entsprechenden Normen und Regeln festgelegt. Die Lage der Zustandsanzeigen für den Passivierungsprozess wurde für die Fronttür des Schaltschranks von mir definiert. Die Zustandsanzeigen orientieren sich in der Aufteilung der Farben Rot und Grün an der Lage der einzelnen Steckeraufnahmen (siehe Anlage 2)

Als Ergebnis der Planung wurden dann Materiallisten und eine Werkzeugliste sowie ein Zeitplan für die Beschaffung und Erstellung des Auftrages in Excel erarbeitet.

2.2 Auftragsdurchführung

Schaltschrankaufbau

Kabelkanäle und Hutschiene wurden entsprechend ihrer Position abgelängt und an den angezeichneten Positionen mit Schrauben befestigt.

Die Anschlüsse für die Zuleitung der Spannungsversorgung, Lichtleiter und Pneumatikschläuche wurden an der Unterseite des Schaltschranks angebracht, um die Verbindung mit der mechanischen Baugruppe zu erleichtern. Alle Zu- und Ableitungen wurden wegen des Explosionsschutzes und der Zuentlastung mit Anschlussverschraubungen in den Schaltschrank geführt.

Zustandsanzeige mit den Fassungen und Lampen mit Beschriftungseinsatz wurden in die gebohrte Schaltschranktüre eingesetzt, ausgerichtet und festgezogen.

Die Pneumatikventile wurden stehend befestigt um die Anschlüsse besser erreichen zu können.

Schaltschrankverdrahtung

In diesem Auftragsabschnitt wurde der Hauptstromkreis mit den Klemmen verbunden. Die interne 230V-Verdrahtung mit 1,52 Kabel wurde nach Elektroplan durchgeführt.

Die +24V und 0V Zuführung wurden ebenso nach Plan an die Steuerung, die Ein- und Ausgangskontakte der Steuerung, die LWL-Verstärker und die elektromagnetischen Ventile angeklemt. Die Steuerleitungen zwischen Steuerung und Relais, LWL-Verstärker sowie die elektromagnetischen Ventile wurden mit dem vom Plan vorgegebenen 0,752 Kabel verlegt und angeschlossen. Die Verbindungen zwischen den Relais und der Zustandsanzeige wurde entsprechend der Zuordnung angeschlossen.

2.3 Auftragskontrolle

Inbetriebnahme und Test

Vor der Inbetriebnahme des Schaltschranks wurden Mechanik sowie elektrische und pneumatische Anlagenteile hinsichtlich mechanischer Maßhaltigkeit und elektrischer Sicherheit überprüft. Dies wurde in einem von mir in Excel erstellten Prüfprotokoll dokumentiert (siehe Anlage 3). Die ordnungsgemäße Verdrahtung wurde mit einem Durchgangsprüfer getestet. Der korrekte Anschluss der Leiter an den Klemmen und die Wirksamkeit des PE-Leiters wurden durch Sichtkontrolle und Messung festgestellt.

Das getestete Programm wurde in die Steuerung implementiert. Anschließend wurde aus Sicherheitsgründen, statt dem Passivierungsmittel, ein demineralisiertes Wasser in die Passivierungseinrichtung eingefüllt. Danach wurde die Passivierungseinrichtung in Betrieb genommen und auf seine Funktionalität überprüft. Es wurden im Beisein eines Mitarbeiters der Qualitätsabteilung alle Funktionen einzeln getestet sowie die Zeiten für die Drucksteuerung überprüft. Im Anschluss danach wurde die Anlage gesäubert und zur Übergabe vorbereitet.

Übergabe

Die Übergabe der Passivierungseinrichtung erfolgte an den Leiter meiner Werkstatt für Werkzeugbau. Nach einer kurzen Vorführung der Funktionen wurden die Zeichnungsunterlagen und Prüfprotokolle durchgesprochen und als Anlage beigefügt.

3. Anhang

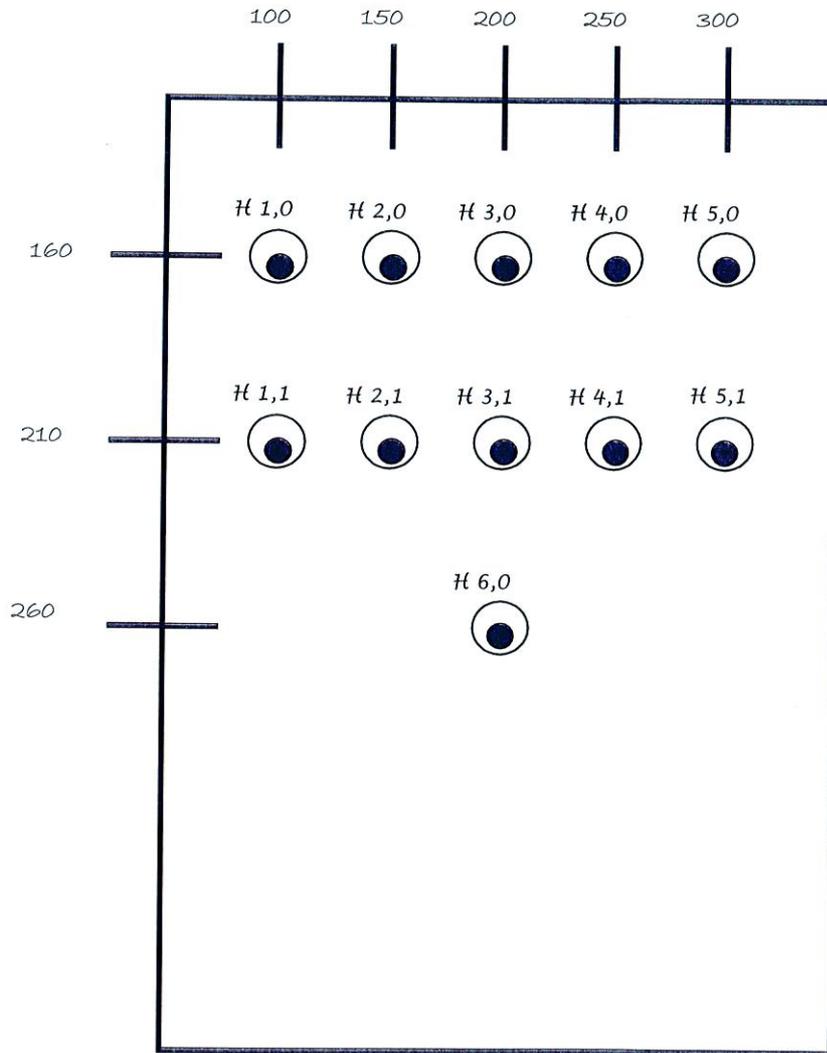
- | | |
|-----------------|--------------------------------------|
| Anlage 1 | Elektroschaltplan und SPS – Programm |
| Anlage 2 | Handskizze Schaltschranktür |
| Anlage 3 | Übergabeprotokoll |
| Anlage 4 | Zeitaufwand |

Gerätetyp: EASY 621-DC-TC
I-Entprellung: aus
P-Tasten: aus
Remanenz: aus
Anlaufverhalten: RUN
Passwort: aus

| | | | | | | | |
|-------------|------------|------------------|-----------------------------|-----------------|---|------------|------------|
| Datum: | 13.10.2004 | Kunde: | FCI | Auftrags-Nr.: | | | |
| Bearbeiter: | Max Muster | Kundenzeichnung: | Passivierung | Werks-Nr.: | | | |
| geprüft: | | | | Zeichnungs-Nr.: | 1 | | |
| | | | Geräte-Informationen | | | | |
| | | | | | | Ersteller: | Max Muster |
| | | | | | | Seite: | 1 |
| | | | von Seite: | 7 / 1 | | | |

| Strompfad | A | B | C | D | E | F | G | H | I | Parameter | |
|--|------------|------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 007 | . | . | . | . | . | . | | | | Parameteranzeige = ein Timertyp = Ansprechverzögerung Sollwert = 0 s . 0 ms | |
| 008 | T02 | | | | | | | | | | |
| 009 | | | | | | | | | | | |
| 010 | I03 | | | | | | | | | | |
| 011 | I05 | I06 | Q06 | | | | | | | | |
| 012 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Parameteranzeige = ein Timertyp = Ansprechverzögerung Sollwert = 0 s . 0 ms |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Datum: | 13.10.2004 | Kunde: | FCI | | | | | | | Auftrags-Nr.: | |
| Bearbeiter: | Max Muster | Kundenzeichnung: | Passivierung | | | | | | | Werks-Nr.: | |
| geprüft: | | | | | | | | | | Zeichnungs-Nr.: | 1 |
| Programm für Steuerung der Passivierung | | | | | | | | | | | |
| Ersteller: | | | | | | | | | | Max Muster | |
| Seite: | | | | | | | | | | 3 | |
| von Seite: | | | | | | | | | | 7 / 1 | |

Handskizze der Schaltschranktür



600 x 400
Schaltschranktür

Übergabeprotokoll

Mechanische Prüfungen

| | | Mängel vorhanden | | |
|---------------------|--------------------------------|------------------|------|----------------------|
| | | Ja | nein | Fehlerbehebung siehe |
| Sichtprüfung | | | | |
| | Richtige Betriebsmittelmontage | | X | |
| | Kontrolle der Maße | | X | |
| | Kanten entgratet | | X | |
| | Fester Sitz aller Schrauben | | x | |

Elektrische Prüfungen

| | | Mängel vorhanden | | |
|---------------------|---|------------------|-------------|-----------------------------|
| | | Ja | nein | Fehlerbehebung siehe |
| Sichtprüfung | | | | |
| | Leitungen fachgerecht verlegt und befestigt | | | |
| | Richtige Auswahl der Betriebsmittel | | X | |
| | Richtige Auswahl der Leitungen | | X | |
| | Kennzeichnung der Bauteile | | X | |
| Messung | | Ja | Nein | Messwerte |
| | Netzspannung | | X | 230 V |
| | Isolationswiderstand | | X | ∞ |
| | Steuerspannung | | X | 24 V |
| | Durchgängigkeit der Schutzleiter | | x | 0,2 Ω |
| Erprobung | | Ja | Nein | Fehlerbehebung siehe |
| | Funktion der Schutz und Überwachungseinrichtungen | | X | |
| | Funktion der Sensorik | | X | |
| | Funktion der Anlage | | X | |

Datum/Unterschrift Prüfer _____

Datum/Unterschrift Abnehmer _____

| Zeitaufwand für den durchgeführten betrieblichen Auftrag | | ca. Stunden |
|---|--|-------------|
| <u>Phase I:</u> Information | | |
| - klärende Gespräche mit dem Auftraggeber und Konstruktionsabteilung führen | | 2 h |
| - Kataloge und Normteile sichten | | |
| <u>Phase II:</u> Auftragsplanung | | |
| - Schaltplan erstellen | | 9 h |
| - räumliche Situation und Anordnung des Schaltschranks skizzieren | | |
| - benötigte Bauteile sowie Kabel, Schläuche, Klemmen nach Art und Menge ermitteln Einkauf und Beschaffung des Materials | | |
| - Verlauf der Kabelkanäle sowie weiterer „Hardware“ skizzieren | | |
| - von den elektrotechnischen / elektronischen Komponenten und Kabelkanälen die Position im Schaltschrank festlegen . | | |
| <u>Phase III:</u> Auftragsdurchführung | | |
| - Sensoren positionieren und montieren | | 5 h |
| - elektrotechnische / elektronische Komponenten montieren und verdrahten | | |
| - SPS Programm entwickeln und integrieren | | |
| - Funktionstest durchführen und protokollieren | | |
| - Inbetriebnahme durchführen und protokollieren | | |
| <u>Phase IV:</u> Auftragskontrolle | | |
| - auftragsbezogene Dokumente zusammenführen | | 2 h |
| - im Gespräch mit Auftraggeber Prüfprotokoll durchsprechen und Abnahmeprotokoll erstellen | | |
| - eigene Leistung im Rahmen des Auftrags reflektieren (Zeit/ Leistung) und über Optimierungsmöglichkeiten nachdenken – Ergebnisse dokumentieren | | |
| Summe der Aufwände | | 18 h |

Protokollier-Bogen für das Fachgespräch in den Elektroberufen, Variante 1

Name: _____ Prüfnummer: _____

Gesprächsbeginn: _____ Gesprächsende: _____

Information (ca. 5 Minuten)

| vgl. Check-liste | Thema in Stichpunkten | Begründung der Punktevergabe in Stichpunkten | 10-0 |
|---|-----------------------|--|------|
| 1. | | | |
| 2. | | | |
| 3. | | | |
| 4. | | | |
| | | | |
| | | | |
| Summe der Punkte | | | |
| Ergebnis = Summe x 10 / Anzahl der Kriterien (= max. 100 Punkte) | | | |

Auftragsplanung (ca. 5 Minuten)

| vgl. Check- liste | Thema in Stichpunkten | Begründung der Punktevergabe in Stichpunkten | 10-0 |
|-------------------------|-----------------------|---|------|
| 1. | | | |
| 2. | | | |
| 3. | | | |
| 4. | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | Summe der Punkte | | |
| | | Ergebnis = Summe x 10 / Anzahl der Kriterien (= max. 100 Punkte) | |

| | | |
|--|---|-------|
|  IHK Nord Westfalen Abschlussprüfung Teil 2 | Prüfungsnummer | Blatt |
| | Vor- und Familienname _____ Berufsname _____ | |
| Gesamtbewertungsbogen | | |

Berechnung des Ergebnisses des betrieblichen Auftrages

| Lfd. Nr. | Teil der Arbeitsaufgabe | Ergebnis-übertrag Punkte | Gewichtungsfaktor ¹⁾ | Empf. Gewichtung ³⁾ | Zwischenergebnis Punkte |
|----------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 1 | Information | Feld 1 | | 10 – 20 % | |
| | | | | | |
| 2 | Auftragsplanung | Feld 2 | | 20 – 30 % | |
| | | | | | |
| 3 | Auftragsdurchführung | Feld 3 | | 20 – 40 % | |
| | | | | | |
| 4 | Auftragskontrolle | Feld 4 | | 20 – 40% | |
| | | | | | |

Summe = 100²⁾

Ergebnis des betrieblichen Auftrages _____

Datum

Prüfungsausschuss

- 1) Die Gewichtung ist vom Prüfungsausschuss entsprechend des jeweiligen betrieblichen Auftrages zu wählen.
- 2) Die Summe der Gewichtung der einzelnen Bewertungskriterien Information, Auftragsplanung, Auftragsdurchführung und Auftragskontrolle muss 100 ergeben.
- 3) Achtung: Die Gewichtungskorridore orientieren sich an der Variante 2 und sind daher veränderbar.