Leseprobe



Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG
www.christiani.de

Christiani
seit 1931

Christiani
seit 1931

Ausbildungskonzept Schaltschrank

Unterlagen für den Auszubildenden

Arbeitsauftrag Basismodul

Bestell-Nr. 65953
3. Auflage 2012

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

Christiani
seit 1931

Inhaltsverzeichnis

Vorwort **1**

1 Das Ausbildungskonzept Schaltschrank **3**

1.1 Vorstellung der Module. 5
1.2 Langfristige Nutzungsmöglichkeiten 7
1.3 Anwendung im Handlungskreis 9
1.4 Hinweise zu den Bestandteilen 11
1.4.1 Situative Gesprächsphasen 11
1.4.2 Leitfragen 11
1.4.3 Projektbibliothek. 11
1.4.4 Fertigungsunterlagen 11
1.4.5 Arbeitsplanungsunterlagen. 11
1.4.6 Kontroll- und Bewertungsbogen 12
1.4.7 Gesamtbewertungsbogen 13
1.4.8 Prüfmittel und Prüfwege. 13
1.5 Projektbibliothek. 15

2 Konzept (nur im Ordner „Ausbilder“)

3 Einführung zum Basismodul **19**

3.1 Aufgabenbeschreibung 21
3.2 Bezug zur Lernfeldmatrix 23
3.3 Lerninhalte 25
3.3.1 Mechanische Bearbeitung (Kapitel 4). 25
3.3.2 Montage, Verdrahtung, Löttechnik (Kapitel 5) 25
3.3.3 Inbetriebnahme (Kapitel 6) 25
3.4 Die Arbeitsaufträge. 27
3.4.1 Die mechanische Bearbeitung des Schaltschranks. 27
3.4.2 Montage und Verdrahtung der elektrotechnischen Bauteile 27
3.4.3 Prüfung und Inbetriebnahme 27
3.5 Gesamtstückliste 29
3.6 Theoriekapitel. 37

4 Mechanische Bearbeitung. 39

4.1 Aufbau des Grundträgers. 41
4.1.1 Aufgabenbeschreibung 41
4.1.2 Der Messschieber. 42
4.1.3 Leitfragen Messschieber mit Lösungen 43
4.1.4 Hinweise zum Aufbau des Grundträgers 45
4.1.5 Leitfragen Schraubverbindungen. 47
4.1.6 Bild und Zeichnung des Grundträgers 49
4.1.7 Stückliste Grundträger 53
4.1.8 Arbeitsplanung 55
4.1.9 Durchführung 59
4.1.10 Kontrolle 59
4.2 Herstellen eines Übungsblechs 63
4.2.1 Aufgabenbeschreibung 63

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

4.2.2 Anreißen und Körnen 64
4.2.3 Bohren 65
4.2.4 Senken 67
4.2.5 Gewindeschneiden 68
4.2.6 Blechlochen 69
4.2.7 Bemaßen 70
4.2.8 Leitfragen Bohren 72
4.2.9 Zeichnung des Übungsblechs 72
4.2.10 Stückliste Übungsblech 75
4.2.11 Arbeitsplanung 76
4.2.12 Durchführung 81
4.2.13 Kontrolle 81
4.3 Erstellen der Ausschnitte für das Seiten- und Frontblech 85
4.3.1 Aufgabenbeschreibung 85
4.3.2 Feilen 85
4.3.3 Entgraten 87
4.3.4 Leitfragen Feilen 89
4.3.5 Bild und Zeichnung der Schaltschrankausschnitte 90
4.3.6 Stückliste Schaltschrankausschnitte 97
4.3.7 Arbeitsplanung 98
4.3.8 Durchführung 102
4.3.9 Kontrolle 102
4.4 Montage des Schaltschranks auf dem Grundträger 111
4.4.1 Aufgabenbeschreibung 111
4.4.2 Stückliste Schaltschrankmontage 112
4.4.3 Arbeitsplanung 113
4.4.4 Durchführung 117
4.4.5 Kontrolle 117
4.5 Bearbeitung und Montage des Seiten- und Frontblechs 119
4.5.1 Aufgabenbeschreibung 119
4.5.2 Bilder und Zeichnungen der Bleche 123
4.5.3 Stückliste Seiten- und Frontblech 129
4.5.4 Arbeitsplanung 130
4.5.5 Durchführung 139
4.5.6 Kontrolle 139

5 Montage und Verdrahtung 147

5.1 Vorbereitung der Montageplatte 149
5.1.1 Aufgabenbeschreibung 149
5.1.2 Leitfragen Vorbereitung der Montageplatte 150
5.1.4 Stückliste Vorbereitung Montageplatte 153
5.1.5 Arbeitsplanung 154
5.1.6 Durchführung 158
5.1.7 Kontrolle 159
5.2 Bestückung der Montageplatte 163
5.2.1 Aufgabenbeschreibung 163
5.2.2 Leitfragen Anschlusstechnik 166
5.2.3 Zeichnungen der Klemmleisten 168
5.2.4 Stückliste Bestückung der Montageplatte 176
5.2.5 Arbeitsplanung 179
5.2.6 Durchführung 181
5.2.7 Kontrolle 181

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

5.2.8 Leitfragen Bestückung der Montageplatte 183
5.3 Bestückung des Seiten- und Frontblechs 185
5.3.1 Aufgabenbeschreibung 185
5.3.2 Leitfragen Bestückung 187
5.3.3 Bilder Seiten- und Frontblech 188
5.3.4 Stückliste Seiten- und Frontblech 189
5.3.5 Arbeitsplanung 191
5.3.6 Durchführung 194
5.3.7 Kontrolle 194
5.4 Einbau von Montageplatte und Kabelschlauch 195
5.4.1 Aufgabenbeschreibung 195
5.4.2 Bilder und Zeichnungen 196
5.4.3 Stückliste Einbau Montageplatte und Kabelschlauch 201
5.4.4 Arbeitsplanung 202
5.4.5 Durchführung 202
5.4.6 Kontrolle 202
5.5 Montage des Hauptschalters und der Zugentlastung 203
5.5.1 Aufgabenbeschreibung 203
5.5.2 Bilder 203
5.5.3 Stückliste Hauptschalter und Zugentlastung 204
5.5.4 Arbeitsplanung 205
5.5.5 Durchführung 207
5.5.6 Kontrolle 207
5.6 Grundverdrahtung der Montageplatte 209
5.6.1 Aufgabenbeschreibung 209
5.6.2 Vorschlag Aderfarben 210
5.6.3 Leitfragen Verdrahtung 212
5.6.4 Verdrahtungsplan und Hinweise 216
5.6.5 Arbeitsplanung 220
5.6.6 Durchführung 224
5.6.7 Kontrolle 224
5.7 Verdrahtung des Sicherheitsrelais 225
5.7.1 Aufgabenbeschreibung 225
5.7.2 Grundlagen der Sicherheitstechnik 226
5.7.3 Leitfragen zur Sicherheitstechnik 235
5.7.4 Verdrahtungsplan Sicherheitsrelais 236
5.7.5 Arbeitsplanung 238
5.7.6 Durchführung 238
5.7.7 Kontrolle 238
5.8 Aufbau der 24V/5V-Leiterplatte 239
5.8.1 Aufgabenbeschreibung 239
5.8.2 Löten 239
5.8.3 Leitfragen zum Löten 248
5.8.4 Bild und Zeichnung der Leiterplatte 249
5.8.5 Stückliste Leiterplatte 254
5.8.6 Arbeitsplanung 255
5.8.7 Durchführung 258
5.8.8 Kontrolle 258

6 Prüfung und Inbetriebnahme 261

6.1 Sichtprüfung 263
6.1.1 Aufgabenbeschreibung 263

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

6.1.2 Arbeitsplanung 264
6.1.3 Durchführung 264
6.2 Prüfung nach DIN VDE 0100 265
6.2.1 Aufgabenbeschreibung 265
6.2.2 DIN VDE 0100 Teil 600 – Praxismessung 266
6.2.3 Durchgehende Verbindung des Schutzleitersystems 267
6.2.4 Messung des Isolationswiderstandes 268
6.2.5 Messung der Schleifenimpedanz 268
6.2.6 Prüfung der Schutzmaßnahme mit RCD 271
6.2.7 Messung des Erdungswiderstandes 272
6.2.8 Arbeitsplanung 273
6.2.9 Durchführung 273
6.3 Inbetriebnahme 275
6.3.1 Aufgabenbeschreibung 275
6.3.2 Durchführung 275
6.3.3 Leitfragen Prüfung und Inbetriebnahme 276

7 Gesamtauswertung 279

7.1 Fachgespräch 281
7.2 Bewertungsbogen für das Fachgespräch 283
7.3 Gesamtbewertungsbogen 285

8 Blankovorlagen 287

8.1 Arbeitsplanungsbogen 289
8.2 Kontroll- und Bewertungsbogen 299
8.3 Leitfragen Antwortbogen 309

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

Vorwort

In der heutigen Zeit sind Handlungssituationen immens wichtig. Viele Ausbildungsbetriebe müssen sich dieser heutigen Herausforderung stellen.

Diese Handlungssituation vermittelt Ihnen das fachliche Wissen, den Gedanken der Teamarbeit, den Projektgedanken, sowie das Qualitäts- und Kostenbewusstsein. Diese Herausforderungen werden Sie in Ihrer späteren Tätigkeit im Berufsalltag immer häufiger erfüllen müssen.

Unterweisungen wie die Vier Stufen Methode sind zwar vielen vertraut, fordern und fördern den Auszubildenden aber nicht in jeder Hinsicht. In dieser Unterlage wird das selbstständige Durchführen von Arbeitsaufträgen gefördert und als integraler Bestandteil aufgegriffen.

Die Unterlage ist allerdings keine Schritt für Schritt Anleitung sondern ein Lernunterstützender Leitfaden für den Ausbilder und dient Ihnen als Arbeitshilfe und roter Faden für die Projektarbeit.

Ihr Ausbilder wird Sie als Elektrofachkraft bei der Durchführung unterstützen und Ihnen anleitend zur Hilfe stehen.

Diese Unterlage gliedert sich in die folgenden Arbeitsschritte:

- Aufbau des Grundträgers
- Herstellen eines Übungsblechs
- Erstellen der Ausschnitte für das Seiten- und Frontblech
- Montage des Schaltschranks auf dem Grundträger
- Bearbeitung und Montag des Seiten- und Frontblechs
- Vorbereitung der Montageplatte
- Bestücken des Seiten- und des Frontblechs
- Einbau der Montageplatte und Kabelschlauch
- Montage des Hauptschalters und der Zugentlastung
- Grundverdrahtung der Montageplatte
- Verdrahtung des Sicherheitsrelais
- Aufbau der 24/5V Leiterplatte
- Prüfung nach VDE 100

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg mit der Projektarbeit.

Dr.-Ing. P. Christiani GmbH & Co. KG
Technisches Institut für Aus- und Weiterbildung

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

Christiani
seit 1931

1 Das Ausbildungskonzept Schaltschrank

1.1	Vorstellung der Module	5
1.2	Langfristige Nutzungsmöglichkeiten	7
1.3	Anwendung im Handlungskreis	9
1.4	Hinweise zu den Bestandteilen	11
1.5	Projektbibliothek	15

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

1.1 Vorstellung der Module

Das Schaltschrankkonzept dient der Ausbildung in handwerklichen oder industriellen Elektroberufen. Mit dem Schaltschrankkonzept haben Sie ein zukunftsorientiertes Konzept, welches mit einer didaktisch aufbereiteten Unterlage Ihnen als Hilfsmittel zur Vermittlung der Lerninhalte zur Verfügung steht. Durch das weiterverwendbare modulare System haben Sie die Möglichkeit durch Ergänzungsmodule oder eigene Ideen die Lernsituation zu erweitern. Sie können über die vielfältigen Schnittstellen in der Seitenwand unterschiedliche Handhabungsgeräte anschließen. Der Schaltschrank findet aufgrund der moderaten Größe perfekt auf dem Arbeitstisch platz. Der Grundträger bringt den Schaltschrank in eine bequeme Arbeitshöhe egal ob man stehend oder aber sitzend an dem Schaltschrank arbeitet. Durch die Wiederverwendbarkeit kann der Schaltschrank in Verbindung mit dem Verbrauchsmaterialsatz immer wieder den Einsatz finden. Durch das Übungsblech werden auch Anfänger leicht mit der Metallbearbeitung zurechtkommen. Die Gleichrichterleiterplatte vermittelt erste Grundkenntnisse der Elektrotechnik und der Löttechnik.

Das Basismodul Schaltschrank ist eine Projektarbeit, welche den Ausbilder bei der Vermittlung von Lerninhalten unterstützen soll. Die Vermittlung von Inhalten an einem Handlungsobjekt ist immens wichtig um das ineinander spielen der Lerninhalte leichter zu verstehen. Als Ergebnis erhält der Auszubildende einen Schaltschrank mit einer 24 Volt und 5 Volt Gleichspannung, variabel zu belegenden Schnittstellen für Energie, Daten und Sensorik, inklusive des Bedienfelds in der Fronttür, welcher durch ergänzende Module, wie in der Übersicht erkennbar ist, erweitert werden kann. Der Schaltschrank ist somit die Basis in der Anlagentechnik für weiterführende Steuerungsaufgaben.

Durch die integrativen Arbeitsaufträge können Kernqualifikationen der Ausbildung vermittelt werden. Durch den Projektcharakter besteht bei diesem Handlungsobjekt ebenfalls die Möglichkeit dem Auszubildenden übergreifende Fachqualifikationen an die Hand zu geben.

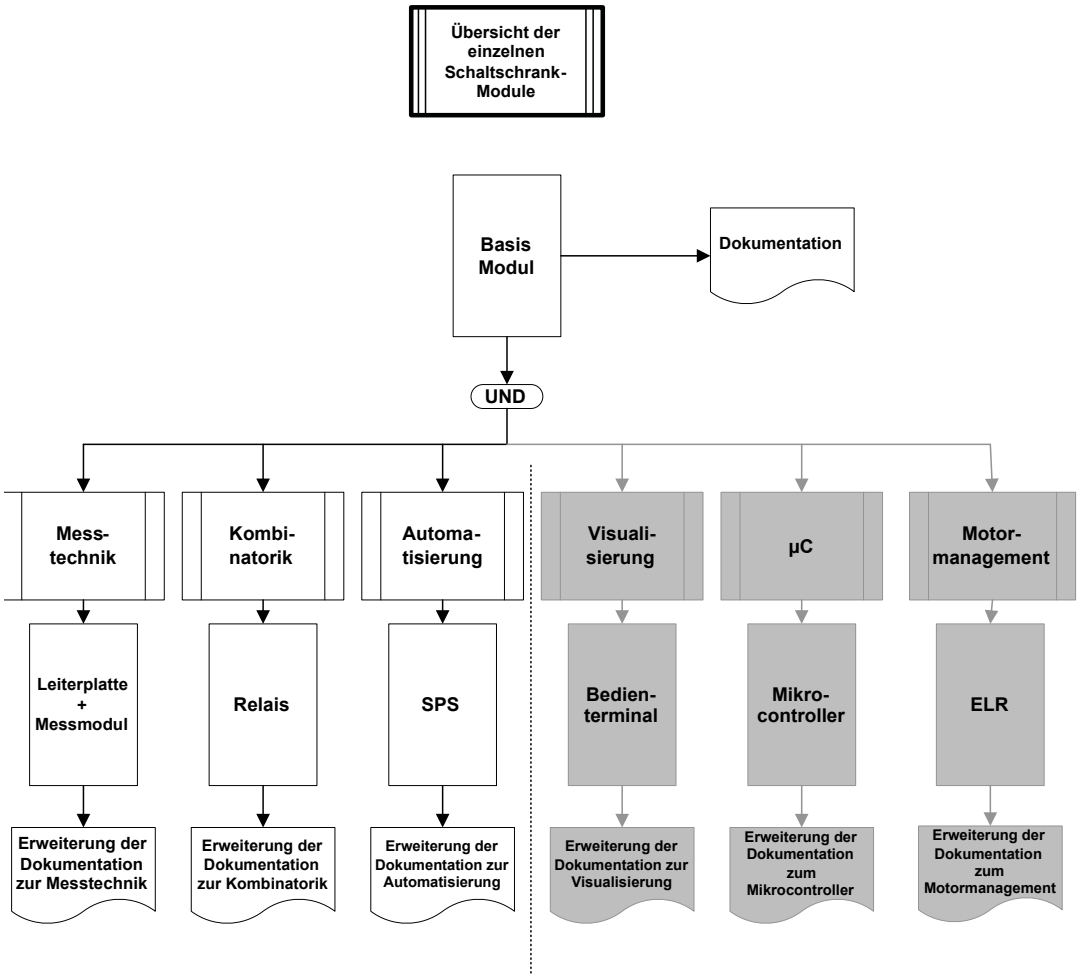
Teile dieses Projekts können als Vorbereitung auf den Teil 1 der Abschlussprüfung genutzt werden. Diese Dokumentation soll Ihnen dabei helfen in kurzer Zeit das Schaltschrankkonzept in ihren Bereich einzuführen.

Die vorliegende Unterlage ist der Leitfaden für das Basismodul. Dieser dient der Grundlagenvermittlung der im nächsten Kapitel genannten Themenbereiche.

In der folgenden Abbildung sind geplante Erweiterungsmodule dargestellt. Mit diesen lässt sich der Schaltschrank ergänzen. Jedes Erweiterungsmodul ist eine abgeschlossene Projektarbeit und funktioniert nur zusammen mit dem Basismodul. Es lässt sich gleichzeitig immer nur ein Erweiterungsmodul mit dem Basismodul verwenden.

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG



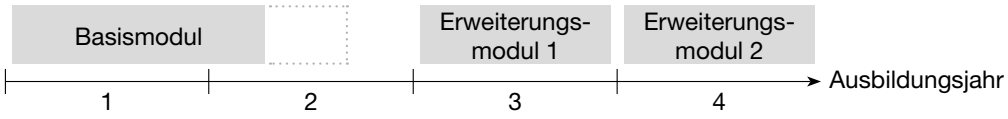
© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

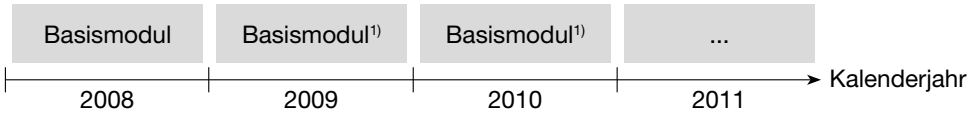
1.2 Langfristige Nutzungsmöglichkeiten

Das Ausbildungskonzept Schaltschrank bietet zwei grundsätzlich verschiedene Nutzungsmöglichkeiten.

Beispiel 1 – als ausbildungsbegleitendes Konzept



Beispiel 2 – zur Grundlagenvermittlung in jedem ersten Ausbildungsjahr



1) Für Beispiel 2 bieten wir zur Verwendung ab dem zweiten Aufbau einen Verbrauchsmaterialsatz an, der die beim ersten Aufbau verbrauchten Bauteile enthält.

In jedem Fall besteht natürlich die Möglichkeit, eigene Erweiterungen des Basismoduls vorzunehmen.

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

1.3 Anwendung im Handlungskreis

Einige Aufgaben aus dem Projekt können als Übungen zur Vorbereitung auf die Arbeitsaufgabe Teil1 der Abschlussprüfung genutzt werden. Dabei werden Sie durch den Handlungskreis geführt. Eine Unterscheidung findet zwischen Ausbildern und Auszubildenden statt. Die Darstellung soll Ihnen bei der Auswahl der richtigen Informationen und Arbeitsmedien helfen.

In der folgenden Grafik wird der Handlungskreis mit den 6 Elementen der vollständigen Handlung gezeigt. Unterschieden wird hier zwischen der Vorgehensweise für den Ausbilder und den Auszubildenden.





© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG