



# Lehrgespräch

**Thema:**  
**Fehlersuche in elektrischen Schaltungen**

Ausbilder: Markus Mohnen

Datum: 10.04.2012

Fachlehrer: OStr Manfred Zimmer-Valentini

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Die Beteiligten .....</b>	<b>3</b>
1.1	<i>Der Ausbilder.....</i>	3
1.2	<i>Der Auszubildende.....</i>	3
<b>2</b>	<b>Einordnung in den Ausbildungsrahmenplan .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Lernvoraussetzungen .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Unterweisungsort.....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Unterweisungsdauer .....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Hilfsmittel / Medien .....</b>	<b>5</b>
6.1	<i>Werkzeuge / Materialien .....</i>	5
6.2	<i>Pädagogische Medien.....</i>	5
<b>7</b>	<b>Grundlegendes Lehrverfahren .....</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>Motivation .....</b>	<b>6</b>
<b>9</b>	<b>Didaktische Prinzipien .....</b>	<b>6</b>
<b>10</b>	<b>Angestrebte Kompetenzen .....</b>	<b>7</b>
10.1	<i>Fachkompetenzen (Lernzielniveau, Lernzielbereich).....</i>	7
10.2	<i>Sozialkompetenzen .....</i>	7
10.3	<i>Methodenkompetenzen .....</i>	7
10.4	<i>Selbstkompetenzen .....</i>	7
10.5	<i>Sprachkompetenzen.....</i>	8
<b>11</b>	<b>Hinweise zur Methode.....</b>	<b>9</b>
11.1	<i>Vier-Stufen- oder erarbeitende Methode oder Kombination aus beiden .....</i>	9
11.2	<i>Vorbereiten des Auszubildenden .....</i>	9
11.3	<i>Erarbeitungsphase .....</i>	10
11.4	<i>Arbeitsanalyse.....</i>	11
11.5	<i>Kontrollphase.....</i>	12
11.6	<i>Üben und Festigen .....</i>	12
<b>12</b>	<b>Anhang / Dokumentation .....</b>	<b>13</b>
<b>13</b>	<b>Erklärung .....</b>	<b>16</b>

# 1 Die Beteiligten

## 1.1 Der Ausbilder

Name: Markus Mohnen  
Adresse: xxx  
xxx  
Beruf: Energieelektroniker Anlagentechnik  
Arbeitgeber: xxx  
xxx  
xxx  
Alter: xx Jahre

## 1.2 Der Auszubildende

Name: Peter Mustermann  
Adresse: Bergstrasse 15a,  
54292 Trier  
Ausbildungsberuf: Elektroniker für Automatisierungstechnik  
Schulabschluss: Mittlere Reife  
Ausbildungsjahr: 2. Ausbildungsjahr  
Alter: 18 Jahre

Der Auszubildende hat eine gute Auffassungsgabe und er ist handwerklich sehr geschickt. Er hat die bisher erlernten Themen schnell angenommen und nach einer relativ kurzen Übungsphase verinnerlicht. Im theoretischen Bereich ist er in dem oberen Drittel anzuordnen.

Bis jetzt hat sich des Weiteren gezeigt, dass der Auszubildende verantwortungsbewusst, interessiert und fleißig ist und dass er gut in einem Team arbeiten kann.

## 2 Einordnung in den Ausbildungsrahmenplan

Das zu erlernende Thema sollte im 2. Ausbildungsjahr vermittelt werden.

Ich habe das Thema im Ausbildungsrahmenplan unter dem Punkt „Messen und Analysieren von elektrischen Funktionen und Systemen“ (§ 15 Abs. 1 Nr. 8) eingeordnet. Dort wird bei diesem Lehrgespräch vorrangig auf die Unterpunkte d) und f) eingegangen.

<b>8</b>	Messen und Analysieren von elektrischen Funktionen und Systemen (§ 15 Abs. 1 Nr. 8)	a) Messverfahren und Messgeräte auswählen b) elektrische Größen messen, bewerten und berechnen c) Kenndaten und Funktion von Baugruppen prüfen d) Steuerschaltungen analysieren e) Signale verfolgen und an Schnittstellen prüfen f) systematische Fehlersuche durchführen g) Sensoren und Aktoren prüfen und einstellen h) Steuerungen und Regelungen hinsichtlich ihrer Funktion prüfen und bewerten i) Funktionsfähigkeit von Systemen und Komponenten prüfen, Datenprotokolle interpretieren
----------	--	--

**Abbildung 1** Auszug aus dem Ausbildungsrahmenplan

## 3 Lernvoraussetzungen

Die hierfür benötigten Vorkenntnisse hat der Auszubildende in den vorangegangenen Unterweisungen schon erhalten. Diese hat er regelmäßig ausgeführt und kann Sie daher zuverlässig tätigen.

Dazu zählen insbesondere die unten aufgeführten Punkte:

- Auswählen von Leitungen
- Zurichten von Leitungen
- Aufbau elektrischer Schaltanlagen
- Baugruppen und Geräte mit unterschiedlichen Anschlusstechniken verbinden
- Leitungen anschließen
- Lesen und deuten elektrischer Schaltpläne

## 4 Unterweisungsort

Die Unterweisung soll in den Ausbildungsräumlichkeiten, sowie im Prüffeld stattfinden. Den Großteil der Unterweisung werde ich in den Ausbildungsräumlichkeiten durchführen, da ich hier gewährleisten kann, dass der Auszubildende nicht bei der Ausübung gestört wird und er seine volle Konzentration für den zu prüfenden Vorgang einsetzen kann. Danach werden wir uns ins Prüffeld begeben. Dort werde ich Ihnen bei aktuellen Projekten die Wichtigkeit der Prüftätigkeit veranschaulichen. Es wird Ihnen dort auch an einem Lehrbeispiel dargestellt, was bei nicht gründlicher Ausübung passieren kann. Des Weiteren wird Ihnen im Prüffeld dargelegt, wie umfangreich und interessant diese Arbeit ist.

## **5 Unterweisungsdauer**

Als Unterweisungsdauer habe ich 90 Minuten angesetzt. Dieser Zeitrahmen ist ausreichend, um das benötigte Wissen zu vermitteln. Falls mehr Zeit in Anspruch genommen werden muss ist dieses aber auch kein Problem, da es am Wichtigsten ist, keine Hektik aufkommen zu lassen. Hektik darf auch im späteren Prüfen niemals vorkommen, da man diese Arbeiten mit äußerster Gewissenhaftigkeit ausführen muss. Die Zeit habe ich in verschiedene Teilbereiche untergliedert. Dieses wären 10 Minuten für ein paar Fehlersuchbilder, 15 Minuten für die einzelnen Bilder zu besprechen, 5 Minuten für einen Lehrfilm, 30 Minuten um die Vorgehensweise Schritt für Schritt zu erarbeiten und durchzuführen (anhand eines Musteraufbaus) und 30 Minuten im Prüffeld um das Ganze an verschiedenen Schaltschranken zu demonstrieren.

Die Unterweisung wollte ich am Mittwochmorgen gegen 10 Uhr stattfinden lassen, da ich mir dann den größten Lernerfolg verspreche. Damit ist gewährleistet, dass der Auszubildende mit seinen Gedanken nicht zu sehr im Feierabend oder im Wochenende ist und die ganze Konzentration dem Thema zu Gute kommt. Des Weiteren ist erwiesen, dass man am Morgen einen besseren Lernerfolg erzielt. Daher wurde von mir eine Zeit kurz nach der Frühstückspause gewählt.

## **6 Hilfsmittel / Medien**

### **6.1 Werkzeuge / Materialien**

- Verschiedene Schraubendreher dienen der Schraubenkontrolle
- Drehmomentschlüssel wird zur Schraubenkontrolle benötigt
- 90° Winkelspiegel zur Überprüfung der Anschlussbereiche
- Schaltplan zur Kontrolle der Ausführungsangaben und Verdrahtung
- Abisolierzange zur Erneuerung fehlerhafter Anschlüsse
- Crimpwerkzeug zur Erneuerung fehlerhafter Anschlüsse

### **6.2 Pädagogische Medien**

- Bilder zur Fehlersuche (Veranschaulicht die Probleme auf spielerische Art)
- Lehrfilm „Elektrischer Kurzschluss“ (Auflockerung und Vermittlung der Gefahren)
- Musteraufbau einer fehlerhaften Schaltung (Praxisbeispiel zur Fehlersuche)

## **7 Grundlegendes Lehrverfahren**

Ich habe mich für das entwickelnde Lehrverfahren entschieden, da ich mir hiermit den größtmöglichen Lernerfolg verspreche. Der Auszubildende muss hierbei die verschiedenen Fehlerursachen zusammen mit mir erarbeiten. Dabei werde ich nur Hilfestellungen geben und ihn in die richtige Richtung lenken. Dadurch ist der Auszubildende auch durchgehend selber an dem Ergebnis beteiligt und es kommt keine Langeweile bei ihm auf. Des Weiteren ist der Lernerfolg am Größten, da er die kompletten Zusammenhänge selber erarbeitet hat.

## **8 Motivation**

Da die Arbeit im Prüffeld einen hohen Stellenwert hat unter den Mitarbeitern, gibt es einen hohen Ansporn, im Prüffeld arbeiten zu können. Diese extrinsische Motivation werde ich dem Auszubildenden direkt am Anfang mit auf den Weg geben. Dadurch wird er bestrebt sein, seine Arbeit sehr gut zu erfüllen, um zukünftig immer im Prüffeld arbeiten zu können.

Auch werde ich ihm darstellen wie interessant und abwechslungsreich die Arbeit ist. Mein Bestreben liegt darin, dass er viel Spaß mit der zu verrichtenden Arbeit hat und dadurch auch die intrinsische Motivation bei ihm immer mehr steigt. Diesbezüglich verwende ich als Lernhilfen einen Film sowie eine spielerische Aufgabe zur Fehlersuche.

## **9 Didaktische Prinzipien**

Ich habe mich für dieses Lehrgespräch im Vorfeld mit den didaktischen Prinzipien befasst und habe diese auch soweit möglich angewendet.

Das ganze fängt damit an, dass ich mich auf ein Themengebiet festgelegt habe und dieses dem Auszubildenden auch klar wiedergeben will. Ich habe einen Zeitrahmen festgelegt in dem ich mich bewegen will sowie zwei Orte an denen ich mein Lehrgespräch durchführe. Auch wurden die Ausbildungsmittel im Vorfeld festgelegt. Damit erreiche ich ein hohes Maß an Zielklarheit.

Durch die erarbeitende Lernmethode erreiche ich eine gute Aktivitätsförderung während des Lehrgesprächs. Auch setze ich auf ein großes Maß von abwechselnden Tätigkeiten und Medien. Dadurch sollte nie Langeweile aufkommen.

Damit ich der Fasslichkeit gerecht werde, habe ich mich nur für einen Teilbereich der Prüfungsaufgaben entschieden. Ich fange hier mit der Sichtprüfung an. Die weiteren Prüfungsteile (Spannungsprüfung, ...) wollte ich zu einem späterem Zeitpunkt mit dem Auszubildenden besprechen, nachdem er die hier besprochenen Punkte verinnerlicht hat. Dadurch bleibt die Menge in einem angemessenen Rahmen. Der volle Umfang wäre selbst für einen sehr guten Auszubildenden dreimal zu viel an zu bewältigendem Stoff.

Durch eine Zuteilung des Auszubildenden nach dem Lehrgespräch in das Prüffeld wird eine gute Erfolgssicherung erreicht, da er das Gelernte sofort in der Praxis anwenden muss.

## **10 Angestrebte Kompetenzen**

### **10.1 Fachkompetenzen (Lernzielniveau, Lernzielbereich)**

- Der Auszubildende kann analytisch vorgehen und die erlernten Punkte Schritt für Schritt abarbeiten.
- Er kann Ungereimtheiten erkennen in der Anschlussbelegung und diese selbstständig beheben.

### **10.2 Sozialkompetenzen**

- Der Auszubildende kann im Team arbeiten und anderen helfen die Tätigkeit gemeinsam auszuführen.
- Er wird sich seiner sozialen Verantwortung bewusst, die seine Arbeit mit sich führt. Dieses ist insbesondere eine gefahrenlose Funktion der elektrischen Anlage nach der Inbetriebnahme.
- Der Lehrling beachtet die Sicherheitsvorschriften, um weder sich noch andere zu verletzen.
- Er geht behutsam und materialschonend mit Werkzeugen und Hilfsmitteln um.

### **10.3 Methodenkompetenzen**

- Der Auszubildende kann das Erlernte zukünftig auf verschiedene Schaltanlagen projizieren und umsetzen. Die Schaltanlagen sind meistens von Aufbau und Umsetzung unterschiedlich und daher muss er sein Wissen der Situation anpassen.
- Der Auszubildende erkennt den Vorteil einer systematischen Vorgehensweise, um Fehler zu vermeiden.

### **10.4 Selbstkompetenzen**

- Der Auszubildende kann bei der Tätigkeit eigenverantwortlich handeln, indem er Fehler selbstständig behebt.
- Der Lehrling erhöht sein soziales Verantwortungsbewusstsein, da sein Handeln unmittelbar schwerwiegende Folgen haben könnte.
- Der Lehrling wird er in Ausdauer und Flexibilität geschult. Dieses rührt daher, dass der Prüfer immer die letzte Tätigkeit vor der Auslieferung ausüben muss und es manchmal zu unvorhergesehenen Gegebenheiten kommen kann, die ein hohes Maß an Flexibilität erfordern.

## **10.5 Sprachkompetenzen**

- Der Auszubildende kann die Fachbegriffe und verwendeten Werkzeuge benennen.
- Der Auszubildende kann mit seinen Mitarbeitern über Fehler sprechen und Ihnen diese Fehler veranschaulichen. Damit kann bei den Mitarbeitern ein Lerneffekt einsetzen der zur Vermeidung von zukünftigen Fehlern führt.
- Der Lehrling erlernt den passenden Umgangston und die betreffende Wortwahl, um Mitarbeitern ihre Fehler zu erklären ohne diese zu kränken. Dieses wird der Auszubildende mit der Zeit erlernen, da man hierfür ein Gespür bekommen muss, dass viel Übung erfordert. Da dieses aber ein längerer Prozess ist, wird dieses bei dem ersten Lehrgespräch angesprochen und erläutert und darauf hingewiesen, dass es einer längeren Übungsphase bedarf.
- Der Lehrling kann den gesamten Arbeitsvorgang geordnet und strukturiert erläutern.



## **11 Hinweise zur Methode**

### **11.1 Vier-Stufen- oder erarbeitende Methode oder Kombination aus beiden**

Ich habe mich für eine Kombination aus den beiden Methoden entschieden. Darin sehe ich den besten Lernerfolg. Der Großteil soll dem Auszubildenden durch die erarbeitende Methode verständlich gemacht werden. Diesbezüglich werde ich ihm verschiedene Materialien zur Verfügung stellen, in denen ich Fehler versteckt habe, die er dann finden muss. Zum einen werde ich ein Bilderrätsel verwenden, bei dem er Fehler suchen muss. Auch muss er anhand eines Musteraufbaus die Fehler eigenhändig suchen und beheben.

Da bei dem Thema auch verschiedene sicherheitsrelevante Arbeiten zu erledigen sind, werde ich ihm aufzeigen, was eine nicht korrekte Ausführung der Arbeit an Gefahren mit sich bringen kann. Hierzu werde ich im Prüffeld ein Lastschütz falsch anschließen und bewusst einen Kurzschluss produzieren. Dieses muss ich selber durchführen, da ihm das Prüfen unter Spannung erst zu einem späteren Zeitpunkt vermittelt wird.

### **11.2 Vorbereiten des Auszubildenden**

Ich werde dem Auszubildenden am Vortag darauf hinweisen, dass wir am nächsten Tag ein Lehrgespräch zusammen unternehmen werden. Dabei werde ich ihm mitteilen, dass es sich um die Vorprüfung (Sichtkontrolle) von elektrischen Anlagen handelt. Da dies ein komplett neues Lernfeld für ihn ist, sollte sich bei ihm eine Eigenmotivation entwickeln. Das ist zusätzlich auch noch dadurch begründet, dass diese Tätigkeit ein hohes Ansehen hat, da jedem die Wichtigkeit dieser Arbeit bewusst ist.

Damit er aber nicht vollkommen unvorbereitet in das Lehrgespräch geht, werde ich ihm als Vorgeschmack auf den nächsten Tag ein Fehlerbild mitgeben, bei dem er die Fehler suchen soll. Meine Erfahrung hat gezeigt, dass dieses immer wieder gern gemacht wird, da es an den Ehrgeiz jedes einzelnen gerichtet ist alle Fehler zu finden. Ich werde ihm aber absichtlich nicht die Anzahl der versteckten Fehler mitteilen, damit es ihm keine Ruhe lässt, ob er wirklich jeden Fehler erkannt hat.

Am Tag der Ausführung werden wir uns um 10 Uhr in den Ausbildungsräumen treffen, wo ich ihm zuerst die Wichtigkeit vom Prüfen, sowie deren Bedeutung im Zusammenhang mit der Schaltschrankfertigung erläutere.

Danach werde ich ihn fragen was er sich unter dem Prüfen vorstellen kann und was es seiner Meinung nach alles beinhaltet, um Klarheit über seinen Wissensstand zu bekommen.

Als nächstes kommt jetzt die Auswertung der Fehlerbilder zum Tragen. Das ihm mitgegebene Bild werden wir gemeinsam besprechen und danach werde ich ihm Zeit geben in ein paar weiteren Bildern die nächsten Fehler zu suchen. Diese gefundenen Fehler werden wir danach besprechen.

Als letzte Vorbereitungsmaßnahme werde ich ihn über die Unfallgefahren mündlich informieren, die mit dem Prüfen zu tun haben und ergänzend noch einen Kurzfilm über die Gefährlichkeit von Strom zusammen ansehen.

### **11.3 Erarbeitungsphase**

Nachdem der Auszubildende jetzt anhand der Fehlerbilder einen Einblick darauf bekommen hat, wie unterschiedlich die vorkommenden Fehler sein können, werde ich nun mit ihm zu der Musterschaltung gehen, in der alle Varianten von Fehlern eingebaut sind. Des Weiterem liegen die benötigten Werkzeuge griffbereit daneben. Auch befindet sich der betreffende Schaltplan an dem Arbeitsort.

Nun werde ich den Lehrling fragen, was man seiner Meinung nach unternehmen muss, um eine solche Schaltung zu prüfen und was er sich vorstellen kann, wieso genau diese Werkzeuge von mir ausgewählt wurden. Hierbei gebe ich ihm den Ratschlag, dass er sich noch einmal die Bilder in sein Bewusstsein zurückrufen soll. Diese geben einen passenden Hinweis.

Als nächstes werde ich ihm Zeit geben, damit er versucht auch die Fehler in der Schaltung ausfindig zu machen. Sobald er einen Fehler gefunden hat werde ich mit ihm diesen gemeinsam erörtern. Dabei versuche ich ihn so zu leiten, dass er selber auf die Problematik aufmerksam wird. Ich werde anfangs nur kleine Hilfen geben, damit die Erkenntnis bei ihm liegt und erst am Ende den Zusammenhang komplett erläutern. Dabei werden wir auch besprechen, wie man bei der Prüfung vorgehen muss und welche Schritte zu beachten sind.

Nachdem er die Fehler alle gefunden hat werden wir gemeinsam eine Zusammenfassung machen, bei der ich ihm jetzt das Prüfprotokoll mit vorlege, wo alle zu kontrollierenden Arbeiten vermerkt sind. Ich habe mich dazu entschieden das Prüfprotokoll erst ganz am Ende zu überreichen, da er ansonsten einen Leitfaden hätte. Dann müsste er sich nicht mehr alles selber erarbeiten und der Lernerfolg wäre geschmälert.

## 11.4 Arbeitsanalyse

Dass es sich hierbei um ein Lehrgespräch mit praktischem Anteil handelt und nicht um einen Unterweisungsentwurf im herkömmlichen Sinne, gehört eine Arbeitsanalyse eigentlich nicht zum Umfang dieses Dokumentes.

Ich habe mich trotzdem dazu entschieden die Arbeit des Prüfens zu untergliedern, da Sie aus einigen Teilschritten besteht, die man immer beachten und abarbeiten sollte.

Lfd. Nr.	Arbeitsstufen (Was?)	Ausführungshinweise (Wie?)	Begründung (Warum?)
1	Erdung Montageplatte vorhanden?	Sichtkontrolle ob eine Erdung angeschlossen ist	<b>Schutzerdung:</b> Die Erdung verhindert, dass im Fehlerfall des elektrischen Gerätes oder der Anlage eine hohe Berührungsspannung den elektrisch leitfähigen Anlagen bzw. Geräteteilen auftreten kann
2	Erdung Klemmleiste vorhanden?	Sichtkontrolle ob eine Erdung angeschlossen ist	
3	Erdung Schaltschrank vorhanden?	Sichtkontrolle ob eine Erdung angeschlossen ist	
4	Erdung Schaltschranktür vorhanden?	Sichtkontrolle ob eine Erdung angeschlossen ist	
5	Markierung Erdungen vorhanden?	Sichtkontrolle ob ein Erdungsaufkleber bei den Schutzerdungen vorhanden ist	Eine Schutzerdung muss immer kenntlich gemacht werden, damit der Erdungspunkt sofort ersichtlich ist.
6	Baumittelkennzeichnung vorhanden?	Sichtkontrolle, ob alle elektrischen Bauteile beschriftet sind.	Dadurch können die Bauteile dem Schaltplan genau zugeordnet werden. Bei fehlenden oder falsch angebrachten BMK's könnten Bauteile noch unter Spannung stehen, da irrtümlich der falsche Stromkreis unterbrochen wurde.
7	Bauteilprüfung	Vergleichen der Bauteile mit dem Schaltplan (Sicherungsgröße,...)	Bei falsch eingebauten Bauteilen kann es zu Fehlern kommen oder die Schutzeinrichtungen verlieren ihre Wirkung.
8	Leitungsquerschnitte richtig dimensioniert?	Sichtprüfung Leitungsquerschnitt in Bezug auf vorgeschaltetem Sicherungswert.	Bei falscher Leitungsdimensionierung kann zu viel Strom durch die Leitung fließen, was eine zu hohe Erwärmung zur Folge hat bis hin zum Kabelbrand.
9	Leitungsfarben richtig gewählt?	Vergleich der gewünschten Leitungsfarben auf dem Schaltplandeckblatt mit den verwendeten.	Bei falsch gewählter Verdrahtungsfarbe geht man von einer falschen Spannungsart auf der Leitung aus oder erkennt keine Fremdspannung. Eine falsche Farbe kann lebensgefährlich sein.
10	Schraubenkontrolle auf Festigkeit	Kontaktschrauben auf Festigkeit kontrollieren. Alle Schrauben nachziehen.	Wenn Kontaktschrauben nicht sorgsam angezogen sind gibt es Kontaktschwierigkeiten und der Strom hat einen hohen Durchgangswiderstand. Auch könnten Drähte sich lösen und andere Teile unter Spannung setzen. Es kann ein Brand entstehen.
11	N-Schieber von Neutralleiterklemmen angeschlossen und angezogen?	Schraubenkontrolle der Schiebeklemmen	Wenn Kontaktschrauben nicht sorgsam angezogen sind gibt es Kontaktschwierigkeiten und der Strom hat einen hohen Durchgangswiderstand oder fließt gar nicht.
12	Kontaktbelegung auf den Bauteilen richtig?	Sichtkontrolle ob alle Anschlüsse beidseitig belegt sind	Durch eine kurze Sichtkontrolle kann man sehr schnell erkennen, ob die Verdrahtung vollständig ist oder ob ein falscher Kontakt belegt wurde. Erleichtert die spätere Prüfung unter Spannung.
13	Leitungen richtig angeschlossen?	Sichtkontrolle mit einem Spiegel, ob Leitungen sich in dem richtigem Klemmbereich befinden und kein Kragen der Aderendhülsen mit untergeklemmt ist.	Wenn sich Leitungen im falschem Klemmbereich befinden kann es zu Störungen und Fehlfunktionen kommen.
14	Leitungen richtig vercrimpt?	Sichtkontrolle mit einem Spiegel, ob die Leitungsenden richtig vercrimpt sind.	Wenn sich Leitungsenden nicht richtig gecrimpt sind kann es zu Störungen und Fehlfunktionen kommen.

## **11.5 Kontrollphase**

Dem Auszubildenden wird ein Prüfprotokoll vorgelegt, anhand dessen er seine einzelnen Schritte dokumentiert. In diesem Protokoll sind alle Schritte aufgeführt und er muss die Punkte dort abhaken.

Im Anschluss daran muss der Auszubildende mir den ganzen Prozess in einer Art Schrittkette erläutern. Dabei lege ich besonderen Wert darauf, dass er nicht nur die einzelnen Schritte erwähnt, sondern dass er auch eine Begründung dazu abgibt, wieso man auf diese Weise Verfahren muss und welche Gefahren passieren können, wenn er seine Arbeit nicht verantwortungsbewusst durchführt. Er muss die zuvor gemeinsam erarbeiteten Punkte alle noch einmal Revue passieren lassen.

Dadurch wird für mich ersichtlich, ob er den ganzen Prozess verstanden hat und wo noch Schwächen sein könnten. Diesbezüglich kann ich Schwachstellen nachträglich intensiver ansprechen und in der Übungsphase einen Schwerpunkt darauf legen.

## **11.6 Üben und Festigen**

Um die Übungsphase so praxisnah wie möglich zu gestalten, wird der Auszubildende in den nächsten zwei Wochen im Prüffeld verbringen, wo er das Erlernte unter Beaufsichtigung eines Prüfverantwortlichen durchführen muss an fertig gestellten Schaltanlagen. Er wird im Prüffeld die Tätigkeit eines Prüfhelfers zugeteilt bekommen.

Ich werde selbstverständlich durchgehend mit dem Prüfverantwortlichen in Verbindung stehen um den Fortschritt der Übungsphase mitzubekommen. Für den Fall dass der Auszubildende noch Fragen hätte werde ich ihm mitteilen, dass er mich bei Unklarheiten sofort darauf ansprechen soll.

Im Prüffeld muss er unter unterschiedlichsten Bedingungen und Konstellationen arbeiten. Dadurch kommt keine Langeweile auf und er wird immer wieder neu herausgefordert. Die abwechslungsreiche Arbeit trägt zusätzlich zu einem besseren Lernergebnis bei.

Durch das durchgehende Prüfen an verschiedensten Schaltanlagen wird ihm die Tätigkeit in Fleisch und Blut übergehen, was auch sehr wichtig ist für sein weiteres berufliches Leben.

## 12 Anhang / Dokumentation

Der Auszubildende bekommt verschiedene Hilfsmittel als Anhang mitgegeben, dazu zählen folgende:

- Vier Fehlersuchbilder, Abbildung 2 - 5
- Auszug aus einem elektrischen Schaltplan, Abbildung 6
- QM-Karte Sichtprüfung, Abbildung 7



Abbildung 2 Fehlersuchbild 1, 3 Fehler



Abbildung 3 Fehlersuchbild 2, 1 Fehler

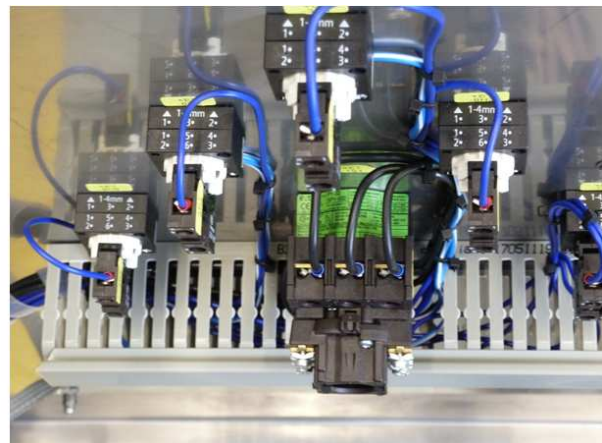




Abbildung 4 Fehlersuchbild 3, 3 Fehler

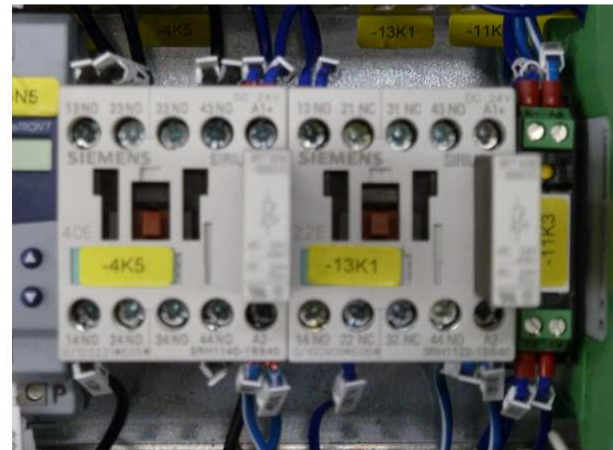


Abbildung 5 Fehlersuchbild 4, 3 Fehler

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Klemmleistenbezeichnung :</b> _____			<b>Verdrahtungsfarben :</b> _____			Festlegung nach EN 57204 Farbkennzeichnung für einadrige Leitung			
generell gilt:			.X0 - Einspeisung .X1 - Hauptstrom .X2 - Steuerstrom 230V/110V AC .X3 - Steuerstrom 24V DC .X4 - Messung/Analogsignale .X5 - E-Stop .X6 - Signalaustausch			schwarz = Hauptstromkreis mit Wechsel oder Gleichstrom blau = Neutralleiter rot = Steuerstromkreis mit Wechselstrom rot/weiß = Steuerstromkreis mit Wechselstrom (MINUS) dunkelblau = Steuerstromkreis mit Gleichstrom dunkelblau/weiß = Steuerstromkreis mit Gleichstrom (Minus) braun = Steuerstromkreis mit Wechselstrom unter 30V orange = Fremdspannung Verriegelungsstromkreise weiß = Kaltleiter/Niveaugeräte/Fühler usw			
<small>Wiedergabe sowie Verweissung dieser Untertage ist nicht gestattet. Schutzvermerk nach DIN 34 beachten!</small>									
Datum 19.12.2011			36-01305			Anlage = Ort + T			
Baarb.			Klemmleistenübersicht			Bl. 2			
Änderung			Verdrahtungsfarben			13 Bl.			
Geprüft									

**Abbildung 6** beispielhafter Auszug aus einem elektrischer Schaltplan

## Prüfprotokoll

**FAS 4 -**

**Auftragsnummer:**

### 1. Prüfung Sichtkontrolle

		Geprüft
1	Ausführungsangaben beachtet	
2	BMK auf allen Geräten	
3	Klemmleistenbeschriftung vollständig	
4	Aderendsignierung (falls vorhanden) vollständig	
5	Sicherungswerte laut Schaltplan	
6	Aderquerschnitte laut Ausführungsangabe	
7	Leitungsfarbe laut Ausführungsangabe	
8	alle Erdungen vorhanden	
9	Erdungen markiert	
10	Schraubenkontrolle	
11	Drehmomente beachtet und mit Siegelack markiert	
12	N-Schieber von Neutralleiterklemmen überprüft	
13	Erdungsklemmen auf Sitz und Festigkeit überprüft	
14	Schirmklemmen vorhanden und festgeschraubt	
15	richtiger Leitungsanschluss im Anschlussbereich überprüft	

**Abbildung 7** Auszug aus einem Prüfprotokoll

## **13 Erklärung**

Die vorstehende schriftliche Planung einer Unterweisung wurde von mir selbstständig und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln verfasst.

XXX, den 10.04.2012