

Praktikumsbericht

von

Günter Klaunick

Sternstraße 7

39104 Magdeburg

Matrikel: STK 03

Matrikelnummer: xxxxxx

in der Firma

Ematik GmbH

Marienstraße 20

39112 Magdeburg

im Zeitraum vom 08.08.2005 bis 09.09.2005

Vorstellung des Betriebs:

Die Ematik GmbH wurde am 25. März 1991 gegründet. Damals waren die Firma SKET SMM GmbH Magdeburg, mit etwa 2500 Mitarbeitern, und die Elektromatik Dortmund GmbH, mit etwa 100 Mitarbeitern, die Gründungsgesellschafter.

Zu Beginn der Unternehmenstätigkeit erfolgten diverse Qualifizierungsmaßnahmen, um den Kenntnisstand der Mitarbeiter den neuen Aufgaben entsprechend zu anzupassen. 1995 wurden schrittweise die Gesellschaftsanteile der Ematik GmbH im Rahmen eines Management Buy Out komplett durch die Mitarbeiter Dipl.-Ing. Henner Dörneburg und Dipl.-Ing. Frank Juling übernommen.

Es folgte eine erfolgreiche Expansion des Unternehmens. In den letzten Jahren erweiterte die Ematik GmbH das Leistungsprofil von der Feldebene bis hin zur Unternehmensleitebene. Dabei wurden höchst moderne Technologien aus dem Bereich des MES (manufacturing execution system) genutzt. Somit ist die Ematik GmbH in der Lage, Komplettleistungen vom Schaltschrankbau, über Hard- und Softwareprojektierung und Visualisierung, bis hin zur Produktionssteuerung anzubieten.

Die Firma Ematik GmbH realisiert in einer Vielzahl von verschiedenen Branchen anspruchsvolle Automatisierungsaufgaben. Unter Anderen in den Bereichen:

- Anlagenbau
- Maschinenbau
- Walzwerkanlagen
- Bandanlagen
- Eisen-, Hütten- und Stahlindustrie
- NE - Metallindustrie
- Kabel- und Verseilmaschinen
- Recycling, Umwelttechnik
- Speiseölraffinationsanlagen
- Förderanlagen
- Automobilindustrie
- Extruderanlagen
- Baustoffindustrie
- Quarzsandindustrie
- Kranbau
- Sondermaschinenbau

Die Firma Ematik GmbH wurde mir zur Absolvierung meines elektrotechnischen Grundpraktikums von einer Kommilitonin empfohlen, die selbst dort im Frühjahr 2005 dieses Praktikum absolvierte. Nach einem kurzen Telefonat wurde ich zu einem Vorstellungsgespräch beim technischen Leiter Dipl.-Ing. Frank Juling gebeten. Nach einem kurzen Gespräch und einer terminlichen Absprache war mir die Stelle sicher und Herr Juling machte eine kleine Führung durch den Betrieb.

Somit konnte ich mein Praktikum in der Zeit vom 08.08.2005 bis zum 09.09.2005 in der Werkstatt der Ematik GmbH in Magdeburg verrichten. In dieser Zeit konnte ich Einblicke in den Bau von Schaltschränken gewinnen und mein Wissen in der Elektrotechnik erweitern und auffrischen. Am Anfang der fünf Wochen waren etwa 12 Mitarbeiter in der Werkstatt beschäftigt, wobei nur fünf davon bei der Ematik beschäftigt sind und der Rest Leiharbeiter waren. Auf Grund des Arbeitsangebotes wurden es aber im Verlauf meines Praktikums immer weniger Mitarbeiter, bis zum Schluss nur noch der festangestellte Kern in der Werkstatt tätig war.

Da ich in den fünf Wochen meines Praktikums an allen Entwicklungsphasen eines Schaltschranks beteiligt war, ist es am besten, wenn ich den Bericht dementsprechend aufbaue, da sich meine Arbeiten und Aufgaben wiederholten und an den einzelnen Tagen oft wechselten. Daher ist eine zeitliche Einteilung meiner Praktikumszeit weniger praktisch.

Im Wesentlichen kann man den Aufbau eines Schaltschranks in folgende sechs Teilschritte gliedern:

1. Planung des Schrankes
2. Aufbau der Schrankkonstruktion
3. Montage von einzelnen Bauteilen und Klemmleisten auf der Rückwandplatte
4. Verkabelung der Bauteile und Klemmen im Schrank
5. Kennzeichnung von Bauteilen und Kabeln, sowie Ordnen und Säubern des Schrankes
6. Prüfen des Schrankes und Auslieferung

1. Planung des Schrankes:

Nach den Bestellungen des Kunden werden im hauseigenen Ingenieurbüro alle Schränke komplett entworfen. Der Aufbau wird mittels eines Computerprogramms Stück für Stück auf die jeweiligen Anforderungen und Wünsche des Kunden abgestimmt. Es wird festgelegt, welche Bauteile und welche Schrankgröße benötigt werden und, soweit nicht vorhanden, werden die benötigten Teile bestellt. Die hier angefertigten Schaltpläne werden in die Werkstatt weitergegeben, wo dann die Schränke gebaut werden. Leider konnte ich bei der Planung eines Schrankes nur wenig Einblick gewinnen, da mir hierfür die nötigen Kenntnisse der Programme als auch die Erfahrung fehlen.

2. Aufbau des „Rohschrankes“:

Die Firma Ematik GmbH verwendet Schrankkonstruktionen der Firma Rittal. Rittal liefert diese „Rohschränke“ bereits komplett zusammengebaut an.

Nach der Anlieferung eines Schrankes wird er zunächst ausgepackt und, wenn nötig mit einem Sockel versehen. Die Türen werden abmontiert, da sie bei den späteren Arbeiten am Schrank nur hinderlich sein würden. Ab einer gewissen Größe werden die Schränke auf Holzpaletten gestellt, was ein einfacheres Abtransportieren nach der Fertigstellung mit sich führt. Oft werden für große Projekte mehrere kleine Schränke zusammenmontiert. Daher müssen manchmal Seitenwände entfernt oder verändert werden und die einzelnen Segmente miteinander verbunden werden.

Die Stahlrückwände, auf denen sich die einzelnen Bauteile, Klemmleisten und Kabelkanäle befinden müssen nun abgeschraubt und in den hinteren Teil der Werkstatt gebracht werden. Dort werden dann die Stahlrückwände, die im Allgemeinen nur Platten genannt werden, für die Montage vorbereitet.

3 Montage von einzelnen Bauteilen und Klemmleisten auf der Rückwandplatte:

Gemäß der vom firmeninternen Ingenieurbüro angefertigten Aufbaupläne werden die Platten nun vermessen, die Bauteile, Klemmleisten und Kabelkanäle aufgelegt und ihre Position entsprechend markiert. Bei diesem Schritt war ich oft dabei und durfte nach wenigen Wochen auch einmal einen Teil einer Platte planen.

Für die Klemmen gibt es bereits fertige Leisten, die nur noch auf die entsprechende Länge geschnitten werden müssen. Das gleiche gilt für die Kabelkanäle.

Nachdem alles markiert ist, werden an den markierten Stellen Löcher in die Platte gebohrt, da man die Leisten und Kabelkanäle danach an der Platte entweder festschrauben oder annieten will. Wenn sie angeschraubt werden, wird vorher noch ein Gewinde in die benötigten Löcher geschnitten. Ist dies erledigt, wird die Platte sowohl von Stahlsplintern als auch von den aufgetragenen Markierungen gereinigt und die Leisten und Kanäle werden angebracht. Sind einzelne Bauteile nicht sehr schwer, werden auch diese gleich montiert. Bei zu hohem Gewicht baut man erst die Platte ein, da sie allein schon zu zweit eingehängt werden muss und baut dann die Bauteile ein. Diese werden dann auf Grund ihres Gewichtes meistens direkt auf der Platte angeschraubt.

Meist müssen an den Schranktüren Schalter, Kontrollanzeigen, Notausschalter oder ganze Panelkonsolen angebracht werden. Auch hier wird zunächst vermessen, dann angezeichnet und dann ausgesägt. Bei kleinen Schaltern und Anzeigen werden die Löcher mittels eines Hydraulikzuges in entsprechender Größe herausgestanzt. Eine kurze Entgratung schützt vor Verletzungen und sieht einfach schöner aus.

All diese Arbeiten konnte ich nach etwa einer Woche selbstständig erledigen, da mir diese Arbeiten schon aus dem mechanischen Praktikum geläufig waren. Nur die Nutzung der Kreissäge zum Zuschneiden der Kabelkanäle war mir aus Sicherheitsgründen untersagt worden.

War die Platte soweit fertig, konnte sie wieder in den Schrank eingegangen und festgeschraubt werden. Wenn dies geschehen war, wurde mit dem Aufbau der Klemmleisten begonnen.

4. Verkabelung der Bauteile und Klemmen im Schrank:

Dieser Arbeitsschritt ist der wichtigste und aufwendigste beim Bau eines Schaltschranks. Hierbei ist höchste Konzentration und Erfahrung gefordert.

In der ersten Woche meines Praktikums konnte ich hierbei nur kleine Zuarbeiten, wie dem Zuschneiden von Kabeln oder das Heraussuchen der richtigen Kabel aus dem Lager übernehmen. Für die drei Phasen des Drehstroms werden im Allgemeinen meist braune oder schwarze, für die Nulleiter immer hellblaue, für die PE-Leiter (die Erdung) gelb-grüne, für 23V Steuerspannung dunkelblaue und für die 230V Netzspannung rote Kabel verwendet. Das war aber nicht immer so, da einige Kunden eigene Wünsche im Bezug auf die Farbwahl hatten. So wurden auch mehrere Schränke nur schwarz verkabelt. Der PE-Leiter ist natürlich dabei ausgenommen. Die jeweilige Querschnittsfläche der Kabel richtet sich immer nach der durchfließenden Stromstärke und variiert zwischen 0,25 und 16 mm². Bei PE-Leitern wird aus Sicherheitsgründen immer ein dickerer Querschnitt verwendet.

Waren die Kabel zurechtgeschnitten wurden die Enden mit einer Absetzzange abisoliert und je nach Verwendungszweck mit Kabelschuhen oder Aderendhülsen bestückt. Wie im Schaltplan vorgesehen werden anschließend die Bauteile und Klemmen miteinander verbunden. Um bei einem Unfall mögliche Schäden abzuwenden oder zu minimieren, sollte der PE-Leiter stets ca. 10cm länger sein, als die Phasen, damit dieser als letztes abreißt.

Bereits in der zweiten Woche konnte ich diese Arbeiten selbstständig übernehmen, wobei aber immer ein Mitarbeiter in der Nähe war, falls Fragen und Probleme auftraten. Außerdem müssen in diesem Schritt oft einige Widerstände, Spulen oder Kondensatoren verlötet werden. Dazu wird zunächst der LötKolben angeschaltet und gewartet, bis er nach einigen Minuten auf der richtigen Temperatur ist. Sobald er heiß genug ist, wird auf die Spitze des Kolbens ein Flussmittel aufgetragen (Kolophonium), damit das Lötzinn gut fließt und nicht verklebt. Daraufhin wird das Lötzinn (meist eine Zinn-Blei-Legierung) kurz an den heißen LötKolben gehalten bis genug Lötzinn verflüssigt und die Bauteile miteinander verbunden sind. Es ist darauf zu achten, dass die Lötstelle silbrig glänzt und nicht matt ist.

5. Kennzeichnung von Bauteilen und Kabeln, sowie Ordnen und Säubern des Schrankes:

Um sich später im Schrank zurecht zu finden und das Ersetzen von Einzelteilen zu erleichtern, müssen alle Bauteile und Kabel markiert werden. Die Bauteile werden mit kleinen Aufklebern versehen, auf denen die jeweilige Schaltplannummer bzw. -bezeichnung aufgedruckt ist. Die selbe Bezeichnung kommt auf die Schrankrückwandplatte, damit man genau weiß, welches Teil wo sein muss, wenn es zu einem Ersatz von Bauteilen kommt. Auch alle Kabelenden werden mit Nummern versehen. Führt das Kabel in eine Klemme, so wird es

mit der jeweiligen Klemmnummer beschriftet. Führt es in ein Bauteil mit einem Ein- oder Ausgang, so wird es mit jener Nummer versehen.

Wenn alle Beschriftungen angebracht sind, werden die Kabel geordnet, vielleicht entstandene Knoten entwirrt, die Kabel teilweise mit Kabelbindern gebündelt und letztlich im Kabelkanal verstaut. Um ein geordnetes Bild vom Schrank zu haben, werden die Kabelkanäle noch mit einem Deckel verdeckt.

Hierbei ist zwar kein elektrotechnisches Fachwissen gefragt, aber ein gewisses Geschick ist vonnöten, um den Schrank so für den Kunden übersichtlich zu gestalten. Nur so ist es möglich einen Fehler zu finden oder einen möglichen Defekt schnell zu beheben. Nach einer kurzen Einweisung konnte ich diese Arbeit schon in den ersten Tagen meines Praktikums alleine und ohne Hilfe durchführen.

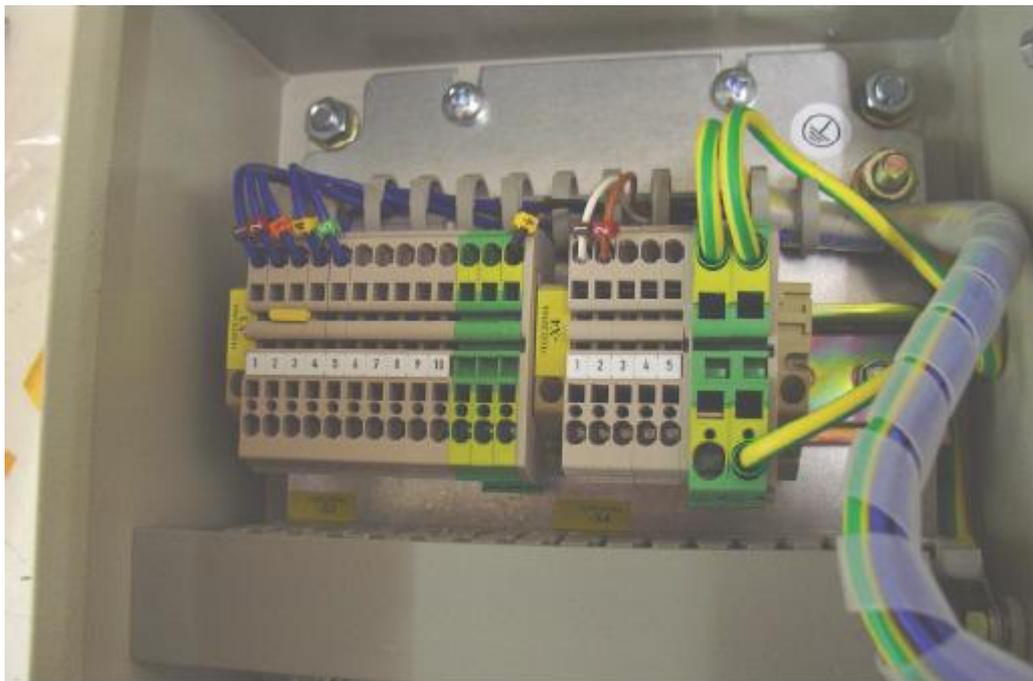


Abb. 1: Klemmleiste mit Kabelbezeichnung

6. Prüfen des Schrankes und Auslieferung:

Bevor der nun fertige Schrank ausgeliefert wurde, müssen zumindest die wichtigsten Hauptfunktionen überprüft werden. Hierbei ist besonders der Notausschalter wichtig. Es muss auf jeden Fall gesichert werden, dass er in einem Notfall alle Schaltkreise unterbricht, so dass die Maschine zum Stillstand kommt und kein Strom mehr fließt. Auch Signalleuchten, Schalter, Displays und Bremsen und ihre Verkabelungen werden hier geprüft.

Um die Verschaltung und Steuerung von Maschinen o. Ä. zu kontrollieren, werden die entsprechenden Motoren angeschlossen um herauszufinden, ob Spannung anliegt oder nicht.

Da hierbei oft mit hohen Spannungen und Stromstärken gearbeitet wird und diese Arbeiten sehr viel Fachwissen und Erfahrung benötigen, durfte ich diese nicht alleine durchführen. Aber im Falle eines gefundenen Fehlers war es meine Aufgabe ein eventuell defektes Teil zu ersetzen und neu zu verkabeln.

Diese Arbeiten übernahm im Allgemeinen der Verantwortliche in der Werkstatt, Uwe Seiler. Ihm durfte ich beim prüfen über die Schulter sehen und Fragen stellen. War dieser Schritt erledigt, stand der Schrank zu Abholung bereit.



Abb. 2: Blick in einen fertigen Schaltschrank

7. Zusammenfassung:

Nach den fünf Wochen Praktikum bei Ematik kann ich sagen, dass mir die Arbeit dort viel Spass gemacht hat. Das angenehme Klima mit den Kollegen und die sanfte Führung hat mich positiv beeindruckt. Es hat zum Lernen angeregt und hat eine Menge neuer Erfahrungen und eindrücke mit sich gebracht. Ich konnte immer Fragen stellen, auch wenn sie mehrmals kamen.

Außerdem kann ich aus diesem Praktikum eine Menge handwerkliches Wissen und Geschick, welches im Privatleben sicherlich sehr von Nutzen sein kann.

Vielen Dank an alle Mitarbeiter, die mir diese angenehme und lehrreiche Zeit beschert haben.

Datum, Ort

Unterschrift