

## Ergebnisse einer Anlagenmechaniker-Gesellenprüfung

# Schlimmer geht's nimmer

**B**erufsschullehrer sind ja bekanntlich hart im nehmen. Doch das, was ein Lehrer anlässlich einer Gesellenprüfung der Anlagenmechaniker erleben musste, hat ihn veranlasst, Fotos zu machen und an die SBZ-Monteur-Redaktion zu senden. Auch wenn die Fotos teilweise nicht den qualitativen Anforderungen der Redaktion genügen, haben wir uns trotzdem entschlossen, diese unseren Lesern nicht vorzuenthalten. Wir haben unseren Autoren **Marcus Nolte**, der staatlich geprüfter Techniker der Fachrichtung Elektrotechnik ist, gebeten, sich die „Leistung“ einmal anzusehen. Lesen Sie hier seine Kommentierung.

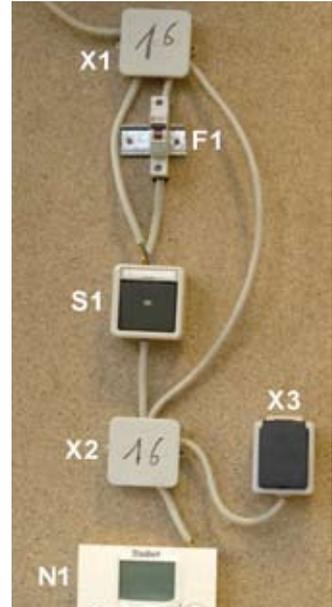
### Eigentlich total einfach

Die Fähigkeit, einfache Schaltungen richtig zu verdrahten, ist für das Tagesgeschäft inzwischen genauso wichtig geworden, wie z. B. die Montage und Einstellung einer Therme oder eines Kessels. Und eben aus diesem Grund wird im Rahmen der Ausbildung der Bereich Elektrotechnik speziell geschult. Aber leider, wie im vorliegenden Fall, nicht immer sehr erfolgreich, da die Auszubildenden diesen Trend anscheinend noch nicht erkannt haben. Die gestellte Aufgabe war tatsächlich recht sim-

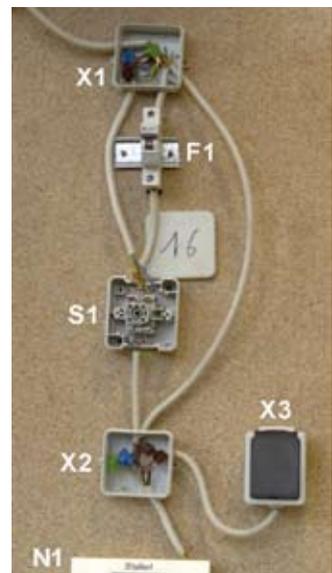
pel: Eine einfache Schaltung, bestehend aus sechs Betriebsmitteln, sollte montiert und verdrahtet werden. Eine Abzweigdose (X1) sollte quasi der Übergabepunkt der Spannung sein. Die nachfolgende Installation war mittels Sicherungsautomaten (F1) abzusichern. Aufgabe war es weiterhin, eine Steckdose (X3) von einem Raumregelgerät (N1) EIN bzw. AUS schalten zu lassen. Zudem sollte das Ganze noch mittels eines Heizungsnotschalters (S1) abschaltbar gemacht werden. Doch was einige Prüflinge aus dieser Vorgabe machten, ähnelte leider nicht mehr im Entferntesten dieser Anforderung. Die abgelieferten Prüfungsstücke waren gespickt mit Fehlern von denen hier nun einige beschrieben werden sollen. Dies aber nicht aus Schadenfreude, sondern dem Bewusstsein folgend, dass man aus Fehlern bekanntlich lernt.

### Auch das Äußere zählt

Schon der erste Eindruck vieler Prüfungsstücke war erschreckend. Ohne nur eine der Abzweigdosen oder ein Betriebsmittel geöffnet zu haben, war klar, was einen hier erwarten würde. Ein potenzieller Kunde wäre wohl einem Herzanfall erlegen, hätte er eine solche Installation in seinem



Schon der bloße Anblick dieser Arbeitsprobe lässt vermuten, dass sich hier nichts Gutes entdecken lässt



Nachdem Abzweigdosen und Schalter geöffnet sind, zeigt sich eine lebensgefährliche Verdrahtung

Keller vorgefunden. Der Prüfling, der dieses „Meisterwerk“ geschaffen hat, hielt anscheinend gar nichts von einer geraden Montage der Betriebsmittel, geschweige denn von einer ordentlichen Verlegung der Leitungen. Wäre es zuviel verlangt gewesen, Zollstock und Wasserwaage zur Hand zu nehmen und die Bauteile gerade auf die Platte zu schrauben? Die Leitungsführung innerhalb von Installationsrohr, oder zumindest mit Kabelschellen, wäre ebenfalls wünschenswert. Was ferner sofort auffällt, ist die Verlegung der Leitungen an sich. Nicht, dass sie nicht im Rohr verlegt sind – nein, es sind einfach zu viele Leitungen gezogen worden. Hier erkennt das fachkundige Auge sofort, dass die angestrebten Funktionen mit Sicherheit nicht wie gewünscht realisiert worden sind.

## Stimmen die inneren Werte?

Nachdem der erste Schock verdaut war, wurde dem Prüfungsstück so richtig auf den Zahn gefühlt. Die Betriebsmittel wurden geöffnet und die gesamte Installation und Verdrahtung begutachtet. Und wie schon erwartet, präsentierten sich den Prüfern zahlreiche, teilweise lebensgefährliche Fehler. An der Abzweigdose X1 fällt als erstes schon einmal auf, dass die Isolierung der einzelnen Adern viel zu weit entfernt worden ist. Hier ist ein Kurzschluss bereits vorprogrammiert. Auch die Auswahl der Klemmverbindung ist nicht gerade günstig gewählt. Sicherlich kennt man die klassischen Lüsterklemmen, die auch hier Verwendung fanden. Aber ist das wirklich eine zeitgemäße und sichere Verbindung? Eine gute, schnelle und



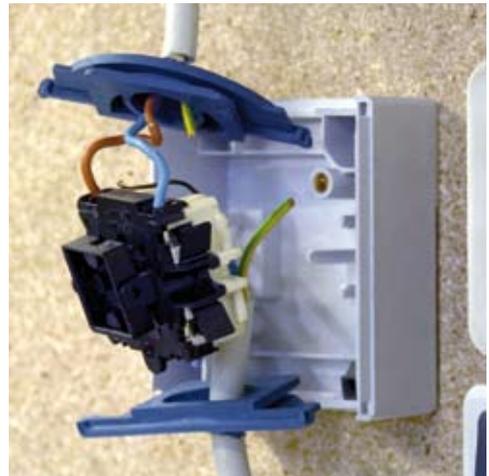
**Schon in der ersten Abzweigdose (X1) sind die Kabel viel zu weit abisoliert – ein Kurzschluss ist vorprogrammiert**

sicherere Alternative wäre hier die Anwendung von Steckklemmen. Der Vorteil liegt auf der Hand. Sind die einzelnen Adern entsprechend der Längenangabe auf der Klemme abisoliert, brauchen sie nur noch in die Klemme gesteckt werden und fertig – die Verbindung ist hergestellt. Das Ganze ist dann berührungssicher und die Gefahr, dass die Ader einmal bricht, weil sie mit der Schraube der Lüsterklemme beschädigt wurde, ist gleich Null, da die Steckklemme die Adern mittels Federkraft verbindet. Des Weiteren sollte die Länge der Mäntel der in die Abzweigdose eingeführten Leitungen maximal 1 cm bis 1,5 cm betragen. Und nicht wie hier gute 5 cm. Und wird dies dann auch umgesetzt, ist es leichter, eine gewisse Übersichtlichkeit in der Abzweigdose zu behalten, da man ja auch gleich viel mehr Platz in der Dose hat. Wie man sofort erkennt, wurden in unserem Beispiel die verdrahteten Adern einfach wahllos in die Dose gequetscht,

wodurch das Ganze total chaotisch wird.

## Verdrahtet?

Auf die generell falsche Verdrahtung, die bereits in der Abzweigdose ihren Anfang nimmt, kommen wir noch zu sprechen. Bei der Sicherung F1 scheint alles in Ordnung zu sein. Doch es trügt der Schein. Hier wäre es richtig gewesen, aus der Abzweigdose X1 nur eine Leitung (NYM-J 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>) zur Sicherung zu führen. Die Phase (braune Ader) wäre unten auf den Automaten aufzulegen gewesen, wobei dann die blaue Ader, oben aufgelegt, die Phase abgesichert wieder in die Abzweigdose X1 zurückgeführt hätte. Von hier hätte man dann nur eine Leitung, die ja dann die abgesicherte Zuleitung für die nachfolgende Installation gewesen wäre, zum Heizungsnotschalter S1 verlegen müssen. Die Aufteilung der einzelnen Adern auf mehrere Lei-



**Der Schutzleiter ist hier einfach auf der Strecke geblieben – Schutz vor Berührungsspannung gibt es in der nachfolgenden Installation also nicht ...**



**Es geht auch anders: So muss eine Arbeitsprobe aussehen; hier stimmt nicht nur der äußere Eindruck – auch das Innenleben ist „sauber“**

tungen ist an dieser Stelle nämlich unzulässig. Am Heizungsnotschalter S1 findet man die nächsten schweren Fehler. Das Einführen von zwei Leitungen durch eine Einführung am Betriebsmittel ist verboten. Der verwendete Auf-Putz-Heizungsnotschalter entspricht nämlich der Schutzklasse IP44, was bedeutet, dass er spritzwassergeschützt ausgeführt ist. Werden aber zwei Leitungen durch eine Einführung geführt, kann an den Leitungen entlang laufendes Wasser in den Schalter gelangen, da die Einführung nur eine Leitung sicher abdichten kann. Auch hier ist

ein Kurzschluss vorprogrammiert. Noch gravierender allerdings ist das Unterlassen des Durchverbindens des grüngelben Schutzleiters PE. Der Schutz vor gefährlichen Berührungsspannungen in der gesamten nachfolgenden Installation ist damit außer Kraft gesetzt. Hier besteht akute Lebensgefahr, da im Fehlerfall der Sicherungsautomat nicht auslöst. Dem Heizungsnotschalter folgt die nächste Abzweigdose X2. Konsequenter Weise wurden hier die gleichen Fehler gemacht wie bei der oberen Abzweigdose, was eine weitere Kommentierung erübrigt. Bilder vom An-

schluss der Steckdose X3 und des Reglers N1 wurden leider nicht gemacht, was an der Gemütsverfassung der Prüfer gelegen haben kann. Es ist jedoch davon auszugehen, dass auch hier das eine oder andere Verbesserungsbedürftig gewesen wäre.

### Sinnfrei geschaltet

Wenn auch Steckdose und Regler nicht weiter betrachtet werden können, folgt ein Blick auf die Funktion der Schaltung. Und um es mit wenigen Worten zu sagen: Null Funktion, dafür Lebens- und Brandgefahr! Der Sicherungsautomat und der Heizungsnotschalter wurden mittels einer Überbrückung komplett außer Funktion gesetzt. Hätte man dies so im Hause eines Kunden montiert, wäre es nur noch eine Frage der Zeit gewesen bis es den ersten Schwerstverletzten oder gar Toten gegeben hätte. Leider werden die Gefahren durch den unsachgemäßen Umgang mit dem elektrischen Strom immer noch viel zu sehr unterschätzt. Hier besteht augenscheinlich ein riesiger Handlungsbedarf, um den angehenden Anlagenmechaniker klar zu machen, was sie da so fabrizieren – und was das für Folgen haben kann.

Vielleicht kann dieser Beitrag dazu anregen, sich Gedanken zum Umgang mit dem elektrischen Strom zu machen. Ist wirklich alles korrekt, was man macht? Und in welchen Bereichen sollte man sich lieber noch einmal schlau machen, bevor man beim Kunden zur Tat schreitet? Die Absolventen dieser Anlagenmechaniker-Prüfung haben in Sachen Elektrotechnik auf alle Fälle noch einen erheblichen Nachholbedarf zu stillen.