

### 4. Wie laufen die Projektarbeiten grundsätzlich ab? Wie sind die Unterlagen aufgebaut?

Da es in den Projekten immer um unterschiedliche Objekte geht, tauchen bei ihrer Planung, Durchführung und Bewertung immer spezielle fachliche, aber auch fachübergreifende Problem- und Fragestellungen auf. Keine Projektarbeit gleicht der anderen, jede hat ihre Beson-

derheiten. Dennoch gibt es einige durchgängige Strukturelemente, die in allen Projekten auftreten. Es handelt sich dabei um

- die wesentlichen Stationen im Projektablauf und um
- die fachlichen sowie die fachübergreifenden Schwerpunkte, die in den Projektarbeiten gesetzt werden.



Bild 8: Aufbau der Projektarbeiten (Projektunterlagen für den Lernenden)

2. Berechnung des Kühlkörpers: Bei einer Umgebungstemperatur von  $\vartheta_u = 40^\circ$  folgt eine zulässige Temperaturerhöhung von  $\Delta\vartheta = 80$  K. Der Wärmewiderstand des Kühlkörpers errechnet sich nach folgender Formel:

$$R_{th\ K/U} = (\vartheta_j - \vartheta_u)/P_V - R_{thG} - R_{th\ G/K}$$

$$R_{th\ K/U} = 26,7\ K/W - 1,5\ K/W - 2,2\ K/W = 23\ K/W$$

Die elektrischen Werte für den Triac stammen aus dem entsprechenden Datenbuch, die Formel ist in dem unten genannten Buch von Hintz abgeleitet.

Der Wärmewiderstand des Kühlkörpers kann auch einfacher mit dem sogenannten „Grenzbelastungsdiagramm“ bestimmt werden. Hinweise dazu finden Sie in den Datenbüchern und in dem genannten Buch.

### Lösungshinweise zur Aufgabe 2:

Für den Drehzahlregler kommen zwei verschiedene Schutzmaßnahmen in Frage: Eine Schutzmaßnahme mit **Schutzleiter** (Schutzklasse I) oder die **Schutzisolierung** (Schutzklasse II): Welche Schutzmaßnahme besser geeignet ist, hängt von der Verwendung des Drehzahlreglers ab.

Wenn die Auszubildenden den Drehzahlregler als separates Vorschaltgerät im eigenen Gehäuse aufbauen, schlagen wir die „Schutzleiter-Schutzmaßnahme“ vor. Netzkabel, Netzstecker und Steckdose müssen entsprechend gewählt werden. Wenn der Drehzahlregler in eine vorhandene Maschine eingebaut wird, sollte er in die für diese Maschine bestehende Schutzmaßnahme einbezogen werden:

Hat die Maschine ein metallenes Gehäuse, dann ist sie sehr wahrscheinlich mit Schutzleiteranschluss ausgerüstet; das Gehäuse ist mit dem Schutzleiter verbunden, und dementsprechend ist ein 3adriges Netzkabel und ein entsprechender Stecker vorhanden. Beim Einbau des Drehzahlreglers ist darauf zu achten, dass das Potentiometer zur Drehzahleinstellung mit dem geerdeten Gehäuse verbunden ist.

Ist die Maschine schutzisoliert und wird der Drehzahlregler in das Gehäuse eingebaut, dann ist darauf zu achten, dass die Bedienungselemente, die aus dem Gehäuse herausragen, nicht die Schutzmaßnahme aufheben. Dann sollte man z. B. zur Einstellung der Drehzahl ein Potentiometer mit einer Kunststoff-Achse wählen.

### Thema Entstörung:

Zum Aufbau von Filtern gibt es spezielle Spulen und Kondensatoren sowie komplette Netzfilter, die unter dem Titel „EMV-Bauelemente“ in dem unten genannten Datenbuch zusammengefasst sind. In diesem Buch finden Sie auch eine allgemeine Einführung in das Thema EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) sowie Hinweise für den Einsatz der unterschiedlichen Entstörmittel. Wir empfehlen dringend, dieses Datenbuch zu beschaffen und den Auszubildenden im Projekt zur Verfügung zu stellen. Vielleicht finden Sie auch noch ein paar Informationen darin. Das Thema EMV wird immer wichtiger, da der Anteil von elektronisch gesteuerten Wechselstromleistungen stetig zunimmt. Die bei einem phasenanschnittgesteuerten Verbraucher entstehenden Störungen sind immens und reichen bis in den UKW- und Fernsehbereich; sie stören auch Rechneranlagen. Wenn Sie in Ihrem Betrieb einen Fachmann auf diesem Gebiet haben, könnten Sie ihn vielleicht einmal in die Projektgruppe(n) einladen und das Thema „Entstörmaßnahmen“ erläutern lassen.

Die Auszubildenden werden die Wirkung unterschiedlicher Entstörmaßnahmen wahrscheinlich nicht messen können. Aber vielleicht können sie einen gewissen Einfluss an einem tragbaren Fernseher oder einem Rundfunkempfänger im Mittelwellen- oder Langwellenbereich beobachten.

Geeignete Bauelemente für die Entstörung  
(Mindestabnahme 5/10/25 Stück):

Stabkerndrossel 250 V/2 A/120  $\mu$ H  
Bestell-Nr. B82500-C-AIO

Ringkerndrossel 230 V/2,5 A  
Bestell-Nr. B 82602-V-B 11

Entstörkondensator 0,22  $\mu$ F/250 V:  
Bestell-Nr. B81121-C-B127