

## Aufgabe WFT18 – Nr.2

ET

Fachlehrer Wilms

Fragen können gerne an meine E-Mail-Adresse gesandt werden:

wilms@bbs-wernigerode.bildung-lsa.de

Übungsaufgabe für die Klausur:

1. Eine Ständerbohrmaschine soll angeschlossen werden. Folgende Daten sind über die Maschine bekannt:  $U = 230 \text{ V}$ ,  $P = 4 \text{ kW}$ ,  $\cos \varphi = 0,6$ .  
Die Maschine ist ca. 60 m von dem Zählerschrank entfernt
  - a) Berechnen Sie den Betriebsstrom der Bohrmaschine.
  - b) Wählen Sie eine sinnvolle Verlegeart der Leitung und begründen Sie die Auswahl.
  - c) Wählen Sie anhand der Tabelle aus der Anlage 1 den Leiterquerschnitt.
  - d) Überprüfen Sie den Spannungsfall der Kupferleitung, geben Sie das Ergebnis als Prozentwert an.
  - e) Interpretieren Sie das berechnete Ergebnis und entscheiden Sie, ob der gewählte Querschnitt zulässig ist.
  - f) Berechnen Sie die Verlustleistung der Leitung.
  - g) Empfehlen Sie eine sinnvolle elektrische Absicherung der Leitung (s. Anlage 1).
  - h) Nennen Sie die Schutzeinrichtung mit der die Leitungen und auch die angeschlossenen Geräte geschützt werden und beschreiben Sie die beiden Situationen in denen die Schutzeinrichtung auslösen muss.
  - i) Benennen Sie die drei Adern der Zuleitung der Ständerbohrmaschine.

## Anlage 1

	1 Verlegearten														Betriebstemperatur am Leiter 70 °C (PVC) Umgebungstemperatur 30 °C		
	A1		A2		B1		B2		C		E		F				
Verlegung	in wärmedämmten Wänden im Elektroinstallationsrohr oder -kanal bzw. mehradrige auch direkt				auf oder in Wänden oder in Kanälen für Unterflurverlegung; im Elektroinstallationsrohr oder -kanal				direkt auf oder in Wänden/ Decken oder in Kabelwannen				frei in Luft, an Tragseilen sowie auf Kabelpritschen und -konsolen				
Art der Kabel	Aderleitungen oder einadrige Kabel/Mantelleitungen		mehradrige Kabel/Mantelleitungen		Aderleitungen oder einadrige Kabel/Mantelleitungen		mehradrige Kabel/Mantelleitungen		ein- oder mehradrige Kabel/Mantelleitungen bzw. Stegleitungen		mehradrige Kabel/Mantelleitungen; Mindestabstand $0,3 \times d$ zur Wand		einadrige Kabel/Mantelleitungen mit Berührung; Mindestabstand $1 \times d$ zur Wand				
Beispiele																	
3 q in mm <sup>2</sup>	2 Zahl der belasteten Adern																
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3
4 Strombelastbarkeit $I_z$ in A																	
1,5	15,5	13,5	15,5	13	17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18,5	-	-	-	-	
2,5	19,5	18	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24	30	25	-	-	-	-	
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	40	34	-	-	-	-	
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	51	43	-	-	-	-	
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	70	60	-	-	-	-	
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	94	80	-	-	-	-	
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	119	101	131	114	110	-	
35	99	89	92	83	125	110	111	99	138	119	148	126	162	143	137	-	
50	119	108	110	99	151	134	133	118	168	144	180	153	196	174	167	-	
70	151	136	139	125	192	171	168	149	213	184	232	196	251	225	216	-	

Tabelle 1 Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen für feste Verlegung in Gebäuden nach DIN VDE 0298 Teil 4

Quelle: Lernsituationen Energie- und Gebäudetechnik für Elektroniker und Elektroinstallateure, hg. von Wolfgang E. Schmidt, Hamburg, 2006, S.117

### Typische Werte für Sicherungen (in A):

2, 4, 6, 10, 16, 20, 25, 35, 50, 63

Quelle: Lernsituationen Energie- und Gebäudetechnik für Elektroniker und Elektroinstallateure, hg.

## Formelsammlung E-Technik

Größe	Formelzeichen	Einheit	Einheit - Erläuterung
DC			Gleichstrom
AC			Wechselstrom
Leistungsfaktor	$\cos \varphi$	-	sofern nicht anders angegeben immer = 1
Frequenz	f	Hz	Hertz
Strom	I	A	Ampere
Wirkleistung	P	W	Watt
Blindleistung	Q	var	Volt-Ampere-Reaktiv
Leiterquerschnitt	q	mm <sup>2</sup>	
Wirkwiderstand	R	Ω	Ohm
Scheinleistung	S	VA	Volt-Ampere
Spannung	U	V	Volt
Arbeit	W	Ws, kWh	Wattsekunde, Wattstunde
Spannungsfall auf Leitungen	ΔU	V	Volt
Wirkungsgrad	η	- (%)	
Spezifische Leitfähigkeit (Kupfer)	κ = 56	m/(Ω*mm <sup>2</sup> )	

$$R = \frac{U}{I}$$

$$P = \frac{U^2}{R}; P = I^2 \cdot R$$

$$\text{DC: } P = U \cdot I$$

$$\text{AC (230 V): } P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$\text{AC (400V): } P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$W = P \cdot t$$

$$\eta = \frac{P_{ab}}{P_{zu}}$$

$$\text{DC: } \Delta U = \frac{2 \cdot l \cdot I}{\kappa \cdot q}$$

$$\text{AC (230 V): } \Delta U = \frac{2 \cdot l \cdot I \cdot \cos \varphi}{\kappa \cdot q}$$

$$\text{AC (400 V): } \Delta U = \frac{\sqrt{3} \cdot l \cdot I \cdot \cos \varphi}{\kappa \cdot q}$$

$$S^2 = P^2 + Q^2$$

$$\cos \varphi = \frac{P}{S}$$