

Serie 2016

Qualifikationsverfahren  
**Elektroplanerin EFZ**  
**Elektroplaner EFZ**

Berufskennntnisse schriftlich

**Pos. 2.1 Technologische Grundlagen**

## Vorlage Expertinnen und Experten

**Zeit:** 30 Minuten

**Hilfsmittel:** Massstab, Geodreieck, Zeichnungsschablone, netzunabhängiger Taschenrechner ohne Kommunikation und Formelsammlung ohne Berechnungsbeispiele.

**Bewertung:**

- Die maximale Punktezahl ist bei jeder Aufgabe angegeben.
- Für die volle Punktezahl werden die Formeln oder Einheitengleichungen, die eingesetzten Zahlen mit Einheiten und die zweifach unterstrichenen Ergebnisse mit den Einheiten verlangt.
- Der Lösungsweg muss ersichtlich und nachvollziehbar sein.
- Wird in einer Aufgabe eine bestimmte Anzahl Antworten verlangt, ist die vorgegebene Anzahl verbindlich. Die Antworten werden in der aufgeführten Reihenfolge bewertet, überzählige Antworten werden nicht bewertet.
- Verwenden Sie bei Platzmangel für die Lösungen die Rückseite und vermerken Sie dies bei der Aufgabe.

<b>Notenskala:</b>	<b>Maximale Punktezahl:</b>	<b>19,0</b>
	18,5 - 19,0 Punkte = Note	6,0
	16,5 - 18,0 Punkte = Note	5,5
	14,5 - 16,0 Punkte = Note	5,0
	12,5 - 14,0 Punkte = Note	4,5
	10,5 - 12,0 Punkte = Note	4,0
	9,0 - 10,0 Punkte = Note	3,5
	7,0 - 8,5 Punkte = Note	3,0
	5,0 - 6,5 Punkte = Note	2,5
	3,0 - 4,5 Punkte = Note	2,0
	1,0 - 2,5 Punkte = Note	1,5
	0,0 - 0,5 Punkte = Note	1,0

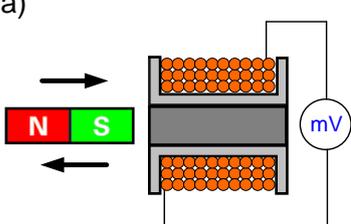
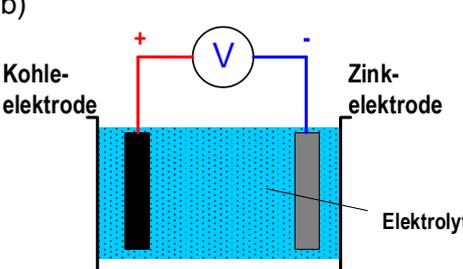
Aus didaktischen Gründen werden die Lösungen nicht abgegeben

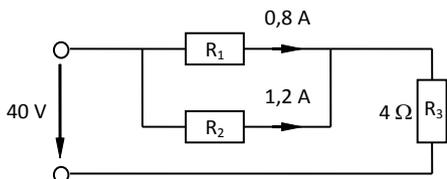
(Beschluss der  
Aufgabenkommission  
vom 09.09.2008)

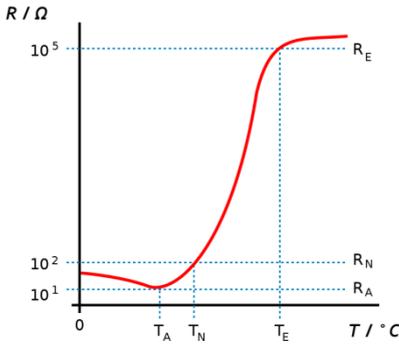
**Sperrfrist:** Diese Prüfungsaufgaben dürfen **nicht** vor dem **1. September 2017** zu Übungszwecken verwendet werden.

Erarbeitet durch: Arbeitsgruppe LAP des VSEI im Beruf  
Elektroplanerin EFZ / Elektroplaner EFZ.

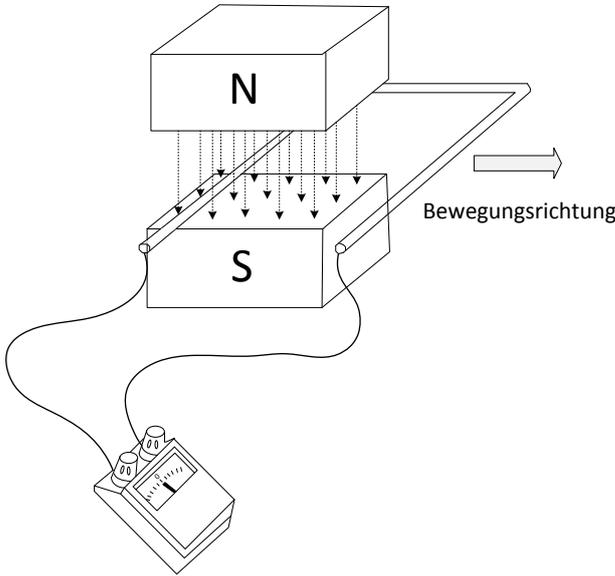
Herausgeber: SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
1.	<p>3.2.1</p> <p>Ein Bänderder aus verzinktem Bandstahl hat die Länge 80 m und den Querschnitt 100 mm<sup>2</sup>.</p> <p>Berechnen Sie:</p> <p>a) sein Volumen in dm<sup>3</sup></p> <p>b) seine Masse in kg</p> $\rho_{\text{Stahl/ Eisen}} = 7,8 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ <p><b>Lösung:</b></p> <p>a) <math>V = A \cdot l = 0,01 \text{ dm}^2 \cdot 800 \text{ dm} = \underline{\underline{8 \text{ dm}^3}}</math></p> <p>b) <math>m = \rho \cdot V = \frac{7,8 \text{ kg} \cdot 8 \text{ dm}^3}{\text{dm}^3} = \underline{\underline{62,4 \text{ kg}}}</math></p>	2	
2.	<p>3.2.2</p> <p>Die zwei Abbildungen zeigen verschiedene Varianten der elektrischen Spannungserzeugung. Nennen Sie die beiden Erzeugungsarten und beschreiben Sie diese.</p> <p><b>Lösung:</b></p> <p>a)</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p><b>Erzeugungsart:</b> Spannungserzeugung durch Induktion</p> <p><b>Beschreibung:</b> Bewegung eines Magneten in einer Spule, oder Bewegung einer Spule in einem Magnetfeld.</p> </div> </div> <p>b)</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p><b>Erzeugungsart:</b> Elektrochemische Spannungserzeugung</p> <p><b>Beschreibung:</b> Zwei unterschiedliche Metalle (in der elektrochemischen Spannungsreihe) in einer leitenden Flüssigkeit (Elektrolyt) bilden ein galvanisches Element.</p> </div> </div>	2	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
3.	<p>3.2.3</p> <p>Berechnen Sie in der folgenden Schaltung:</p> <p>a) den Gesamtstrom I</p> <p>b) die Spannung über <math>R_3</math></p> <p>c) den Widerstand <math>R_1</math></p>  <p><b>Lösung:</b></p> <p>a) <math>I = I_1 + I_2 = 0,8 \text{ A} + 1,2 \text{ A} = \underline{\underline{2 \text{ A}}}</math></p> <p>b) <math>U_3 = R_3 \cdot I = 4 \Omega \cdot 2 \text{ A} = \underline{\underline{8 \text{ V}}}</math></p> <p>c) <math>R_1 = \frac{U - U_3}{I_1} = \frac{40 \text{ V} - 8 \text{ V}}{0,8 \text{ A}} = \underline{\underline{40 \Omega}}</math></p>	3	
4.	<p>3.2.4</p> <p>Ein Elektroinstallateur misst an einer Leiterschleife aus Kupfer <math>1,5 \text{ mm}^2</math> Querschnitt mit einem Ohmmeter einen Widerstand (Aussenleiter + Neutralleiter zusammen) von <math>1,2 \Omega</math>.</p> <p>(<math>\rho = 0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}</math>)</p> <p>Berechnen Sie:</p> <p>a) die Kabellänge</p> <p>b) den Spannungsfall in Volt, wenn durch die Leiterschleife ein Strom von <math>8,5 \text{ A}</math> fließt</p> <p><b>Lösung:</b></p> <p>a) <math>L = \frac{A \cdot R_L}{\rho \cdot 2} = \frac{1,5 \text{ mm}^2 \cdot 1,2 \Omega}{0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 2} = \underline{\underline{51 \text{ m}}}</math></p> <p>b) <math>U_v = I \cdot R_L = 8,5 \text{ A} \cdot 1,2 \Omega = \underline{\underline{10,2 \text{ V}}}</math></p>	2	

Aufgaben		Anzahl Punkte													
		maximal	erreicht												
5.	<p>3.3.1</p> <p>Das untenstehende Diagramm zeigt die Kennlinie eines nichtlinearen Widerstandes. Welche Behauptung ist richtig?</p> <p>Kennlinie</p>  <table border="1" data-bbox="255 862 1069 1041"> <thead> <tr> <th>Behauptungen</th> <th>richtig</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kennlinie gehört zu einem Heissleiter NTC</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Kennlinie gehört zu einem Kaltleiterleiter PTC</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Lösung:</b></p> <table border="1" data-bbox="255 1108 1069 1288"> <thead> <tr> <th>Behauptungen</th> <th>richtig</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kennlinie gehört zu einem Heissleiter NTC</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Kennlinie gehört zu einem Kaltleiterleiter PTC</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Behauptungen	richtig	Kennlinie gehört zu einem Heissleiter NTC	<input type="checkbox"/>	Kennlinie gehört zu einem Kaltleiterleiter PTC	<input type="checkbox"/>	Behauptungen	richtig	Kennlinie gehört zu einem Heissleiter NTC	<input type="checkbox"/>	Kennlinie gehört zu einem Kaltleiterleiter PTC	<input checked="" type="checkbox"/>	1	
Behauptungen	richtig														
Kennlinie gehört zu einem Heissleiter NTC	<input type="checkbox"/>														
Kennlinie gehört zu einem Kaltleiterleiter PTC	<input type="checkbox"/>														
Behauptungen	richtig														
Kennlinie gehört zu einem Heissleiter NTC	<input type="checkbox"/>														
Kennlinie gehört zu einem Kaltleiterleiter PTC	<input checked="" type="checkbox"/>														
6.	<p>3.5.5</p> <p>Bei einer 4,5 V Batterie sinkt die Spannung an den Klemmen bei 0,6 A Belastung auf 4,3 V.</p> <p>Berechnen Sie:</p> <p>a) den Spannungsabfall am inneren Widerstand <math>R_i</math></p> <p>b) den inneren Widerstand <math>R_i</math></p> <p><b>Lösung:</b></p> <p>a) <math>U_{R_i} = U - U_K = 4,5 \text{ V} - 4,3 \text{ V} = \underline{\underline{0,2 \text{ V}}}</math></p> <p>b) <math>R_i = \frac{U_{R_i}}{I} = \frac{0,2 \text{ V}}{0,6 \text{ A}} = \underline{\underline{0,333 \Omega = 333 \text{ m}\Omega}}</math></p>	2													

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
7.	<p>3.5.1 Ein Baukran hebt eine Last von 120 kg in 6 Sekunden auf eine Höhe von 8 m. <math>g = 9,81 \frac{m}{s^2}</math>; <math>g = 9,81 \frac{N}{kg}</math></p> <p>Bestimmen Sie:</p> <p>a) die Nutzleistung (mechanische Leistung)</p> <p>b) die Wirkleistungsaufnahme aus dem Netz, wenn das Getriebe einen Wirkungsgrad von 71 % und der Motor einen Wirkungsgrad von 81 % besitzt.</p> <p><b>Lösung:</b></p> <p>a) <math>P_{ab} = \frac{m \cdot h \cdot g}{t} = \frac{120 \text{ kg} \cdot 8 \text{ m} \cdot 9,81 \frac{N}{kg}}{6 \text{ s}} = \underline{\underline{1570 \text{ W}}}</math></p> <p>b) <math>P_{auf} = \frac{P_{ab}}{\eta_G \cdot \eta_M} = \frac{1570 \text{ W}}{0,71 \cdot 0,81} = \underline{\underline{2730 \text{ W}}}</math></p>	3	
8.	<p>3.5.6 Ein Bastelraum mit 18 m<sup>2</sup> Grundfläche ist mit 3 Niedervolt Halogenglühlampen mit je <math>P = 50 \text{ W}</math>, <math>\Phi = 950 \text{ lm}</math> bestückt. Der Beleuchtungswirkungsgrad beträgt 45 %.</p> <p>Berechnen Sie die mittlere Beleuchtungsstärke <math>E_M</math>.</p> <p><b>Lösung:</b></p> <p><math>\Phi_{N, \text{Einzel}} = \eta_B \cdot \Phi = 0,45 \cdot 950 \text{ lm} = \underline{\underline{427,5 \text{ lm}}}</math></p> <p><math>\Phi_{N, \text{Gesamt}} = 3 \cdot \Phi_{N, \text{Einzel}} = 3 \cdot 427,5 \text{ lm} = \underline{\underline{1282,5 \text{ lm}}}</math></p> <p><math>E_M = \frac{\Phi_{N, \text{Gesamt}}}{A} = \frac{1282,5 \text{ lm}}{18 \text{ m}^2} = \underline{\underline{71,25 \frac{\text{lm}}{\text{m}^2} = 71,25 \text{ lx}}}</math></p>	2	

Aufgaben		Anzahl Punkte																																				
		maximal	erreicht																																			
9.	<p>3.2.5 Eine Leiterschleife wird in die horizontale Richtung bewegt. Kreuzen Sie folgende Aussagen / Behauptungen an.</p> 	2																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Aussagen / Behauptungen</th> <th>richtig</th> <th>falsch</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Der Zeiger bewegt sich nicht</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Der Zeiger schlägt nur aus, wenn die Leiterschleife vertikal bewegt wird</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Es entsteht eine Spannung in der Leiterschleife</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Durch schnelleres bewegen der Leiterschleife erhöht sich die Spannung</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Lösung:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Aussagen / Behauptungen</th> <th>richtig</th> <th>falsch</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Der Zeiger bewegt sich nicht</b></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><b>Der Zeiger schlägt nur aus, wenn die Leiterschleife vertikal bewegt wird</b></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><b>Es entsteht eine Spannung in der Leiterschleife</b></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><b>Durch schnelleres bewegen der Leiterschleife erhöht sich die Spannung</b></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Aussagen / Behauptungen	richtig	falsch		Der Zeiger bewegt sich nicht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5	Der Zeiger schlägt nur aus, wenn die Leiterschleife vertikal bewegt wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5	Es entsteht eine Spannung in der Leiterschleife	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5	Durch schnelleres bewegen der Leiterschleife erhöht sich die Spannung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5	Aussagen / Behauptungen	richtig	falsch	<b>Der Zeiger bewegt sich nicht</b>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Der Zeiger schlägt nur aus, wenn die Leiterschleife vertikal bewegt wird</b>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Es entsteht eine Spannung in der Leiterschleife</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Durch schnelleres bewegen der Leiterschleife erhöht sich die Spannung</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Aussagen / Behauptungen	richtig	falsch																																				
Der Zeiger bewegt sich nicht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5																																			
Der Zeiger schlägt nur aus, wenn die Leiterschleife vertikal bewegt wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5																																			
Es entsteht eine Spannung in der Leiterschleife	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5																																			
Durch schnelleres bewegen der Leiterschleife erhöht sich die Spannung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5																																			
Aussagen / Behauptungen	richtig	falsch																																				
<b>Der Zeiger bewegt sich nicht</b>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
<b>Der Zeiger schlägt nur aus, wenn die Leiterschleife vertikal bewegt wird</b>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
<b>Es entsteht eine Spannung in der Leiterschleife</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																				
<b>Durch schnelleres bewegen der Leiterschleife erhöht sich die Spannung</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																				
<b>Total</b>		<b>19</b>																																				