

Serie 2018  
QV nach BiVo 2006

Qualifikationsverfahren  
**Elektroinstallateurin EFZ**  
**Elektroinstallateur EFZ**

Berufskennnisse schriftlich

**Pos. 3 Technische Dokumentation: 3.2.1 Regeln der Technik**

## Vorlage Expertinnen und Experten

**Zeit:** 30 Minuten für 16 Aufgaben auf 6 Seiten

**Hilfsmittel:** NIN 2015 oder NIN 2015 COMPACT, NIV und netzunabhängiger Taschenrechner (Tablets, Smartphones usw. sind nicht erlaubt).

**Bewertung:**

- Die maximale Punktezahl ist bei jeder Aufgabe angegeben.
- 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.
- Die entsprechenden NIN-Artikelnummern werden als Lösung nicht anerkannt.
- Bei Platzmangel ist die Rückseite zu verwenden. Bei der Aufgabe einen entsprechenden Hinweis schreiben: z.B. Lösungen auf der Rückseite
- **Folgefehler führen zu keinem Abzug.**

<b>Notenskala:</b>	<b>Maximale Punktezahl:</b>	<b>26,0</b>
	25,0 - 26,0 Punkte = Note	6,0
	22,5 - 24,5 Punkte = Note	5,5
	19,5 - 22,0 Punkte = Note	5,0
	17,0 - 19,0 Punkte = Note	4,5
	14,5 - 16,5 Punkte = Note	4,0
	12,0 - 14,0 Punkte = Note	3,5
	9,5 - 11,5 Punkte = Note	3,0
	6,5 - 9,0 Punkte = Note	2,5
	4,0 - 6,0 Punkte = Note	2,0
	1,5 - 3,5 Punkte = Note	1,5
	0,0 - 1,0 Punkte = Note	1,0





Aus didaktischen Gründen werden die Lösungen nicht abgegeben

(Beschluss der  
Aufgabenkommission  
vom 09.09.2008)

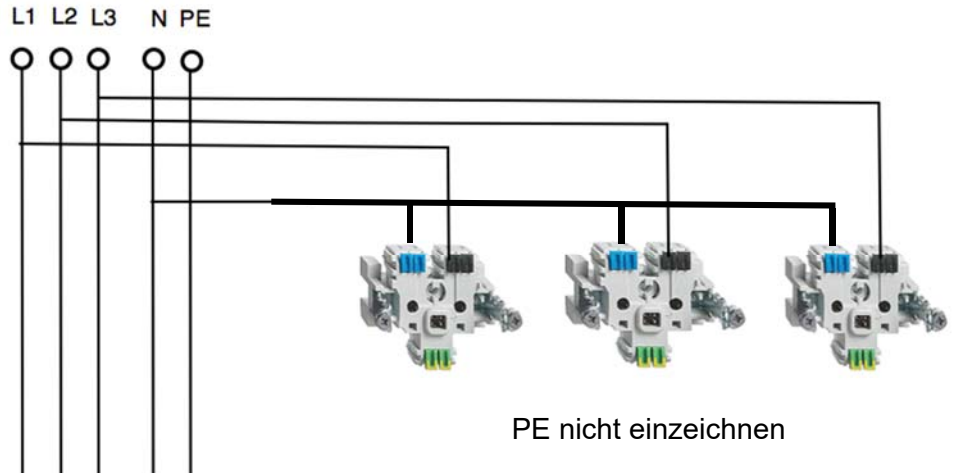
**Sperrfrist:** Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem 1. September 2019 zu Übungszwecken verwendet werden.

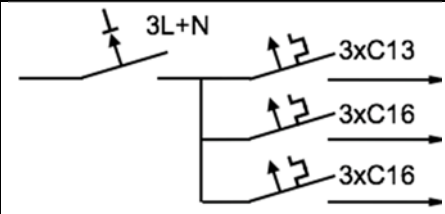
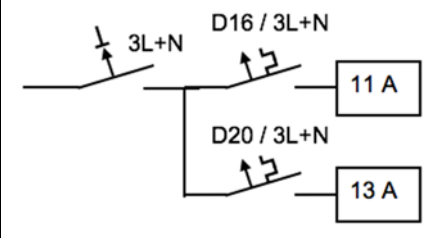
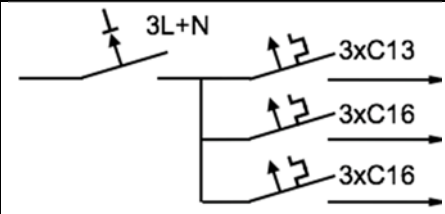
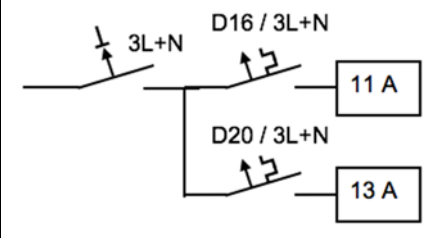
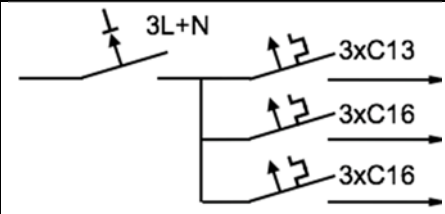
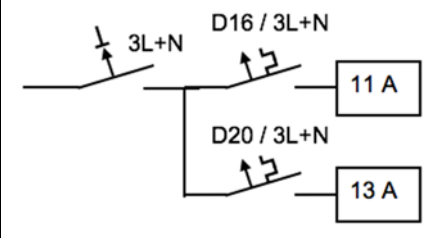
Erarbeitet durch: Arbeitsgruppe LAP des VSEI im Beruf  
Elektroinstallateurin EFZ / Elektroinstallateur EFZ.

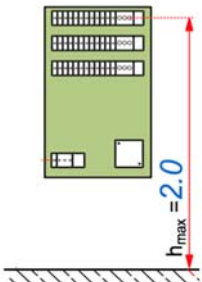
Herausgeber: SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
1.	<p>4.3.3 Auf welchen gesetzlichen Grundlagen stützt sich die NIN 2015? Nennen Sie zwei Verordnungen:</p> <p>a) .....</p> <p>b) .....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Stv Starkstromverordnung</b></li> <li>• <b>NIV Niederspannungs-Installations-Verordnung</b></li> <li>• <b>die Verordnung des UVEK über elektrische Niederspannungs-Installationen NIVV</b></li> <li>• <b>VEMV Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit</b></li> <li>• <b>NEV Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse</b></li> </ul> <p><b>NIN Compact N1.0.1.1</b></p>	1	
2.	<p>4.3.4 Zeichnen Sie die Symbole für folgende Betriebsmittel:</p> <p>a) Tropfwassersicheres Material </p> <p>b) Regensicheres Material (nur für Leuchten) </p> <p>c) Spritzwassersicheres Material </p> <p>d) Sonderisoliertes Material </p> <p><b>NIN Compact Tabelle E5.1.3</b></p>	2	
3.	<p>4.3.4 Geben Sie die Querschnitte des Erdungsleiters bei folgenden Dimensionen der Aussenleiter der Anschlussüberstromunterbrecher an:</p> <p>a) 10 mm<sup>2</sup> <b>16 mm<sup>2</sup></b></p> <p>b) 35 mm<sup>2</sup> <b>16 mm<sup>2</sup></b></p> <p>c) 50 mm<sup>2</sup> <b>25 mm<sup>2</sup></b></p> <p>d) 120 mm<sup>2</sup> <b>50 mm<sup>2</sup></b></p> <p><b>NIN Compact Tab. 5.4.2.3.1</b></p>	2	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
4.	<p>4.3.5</p> <p>Geben Sie den nach NIN geforderten Bemessungsdifferenzstrom <math>I_{\Delta N}</math> der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) folgender Installationen an:</p> <p>a) Steckdosen <math>I_N = 32</math> A (Typ 76) in einer Autowerkstatt. <b><math>I_{\Delta n} = 30</math> mA</b></p> <p>b) Steckdosen Typ 63 zum Anschliessen von Fahrzeugen auf einem Campingplatz <b><math>I_{\Delta n} = 30</math> mA</b></p> <p>c) Steckdosen <math>I_N = 63</math> A (Typ 77) in einem Kuhstall <b><math>I_{\Delta n} = 30</math> mA</b></p> <p>d) Eine fest angeschlossene Heutrocknungsanlage in einem landwirtschaftlichen Gebäude <b><math>I_{\Delta n} = 300</math> mA</b></p> <p><b>NIN Compact N4.1.1.3.3 + N7.05.4.1.1 + N7.08.5.5.1</b></p>	2	
5.	<p>4.3.2</p> <p>Nach dem Abschluss der Installationsarbeiten muss die Installation einer Schlusskontrolle unterzogen werden.</p> <p>a) Welche Ausbildung muss die ausführende Person absolviert haben? <b>Fachkundigkeit nach NIV Art. 8 oder Elektro-Kontrolleure/Chefmonteure, Sicherheitsberater, Projektleiter</b></p> <p>b) Zu welchem Zeitpunkt muss diese Schlusskontrolle durchgeführt werden? <b>Bevor die elektrische Anlage dem Benutzer übergeben wird.</b></p> <p><b>NIV Art. 24</b></p>	1	
6.	<p>4.3.4</p> <p>Sie müssen einen Bänderder im Erdreich verlegen. Beantworten Sie die nachfolgenden Fragen:</p> <p>a) Nennen Sie einen geeigneten Werkstoff: <b>Cu (Kupfer) oder Fe (Stahl)</b></p> <p>b) Und welchen minimalen Querschnitt wählen Sie? <b>Cu (Kupfer) 50 mm<sup>2</sup> oder nichtrostender Stahl A4 100 mm<sup>2</sup> oder Stahl 90 mm<sup>2</sup> und 3 mm</b></p> <p>c) Welche minimale Dicke muss ein Bänderder aufweisen? <b>2 mm</b></p> <p>d) Wie tief muss dieser mindestens verlegt werden? <b>Min. 70 cm</b></p> <p><b>NIN Compact Tabelle 5.4.2.2.1.1 + N5.4.2.2.4</b></p>	2	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
7.	<p>4.3.5</p> <p>Eine Schaltgerätekombination ist in einem Korridor (horizontaler Fluchtweg) montiert. Der Korridor ist gegenüber dem vertikalen Fluchtweg (Treppenhaus) durch eine Brandabschottung getrennt.</p> <p>Welche Anforderungen in Bezug auf den Brandschutz sind zu beachten?</p> <p><b>a) Gehäuse aus nichtbrennbaren Baustoffen (RF1)</b></p> <p><b>b) Gehäuse Schutzart IP 4X</b></p> <p><b>NIN Compact 4.2.2.2.3</b></p>	2	
8.	<p>4.3.4</p> <p>Drei Steckdosen Typ 13 sind an eine Drehstrom-Installation anzuschliessen.</p> <p>a) Zeichnen Sie in der Skizze den Neutraleiter nach den Regeln der NIN ein.</p>  <p>PE nicht einzeichnen</p> <p><b>Der Neutraleiter darf nicht auf der Steckdose geschlauft werden.</b></p> <p>b) Begründen Sie Ihre Überlegungen.</p> <p><b>Damit die Klemme der Steckdose nicht überlastet wird.</b></p> <p><b>NIN Compact 5.2.6.2.3.1+ Bild 5.2.6.2.2.3.1</b></p>	2	
9.	<p>4.3.5</p> <p>Welche minimale Versorgungsdauer muss die Stromversorgung der Notbeleuchtung eines Fluchtweges betragen?</p> <p><b>60 Minuten / 1 Stunde</b></p> <p><b>NIN Compact 5.6.1.1</b></p>	1	

Aufgaben		Anzahl Punkte																					
		maximal	erreicht																				
10.	<p>4.3.5 Bei der Funktionsprüfung eines Industrieofens 3 x 400 V / 16 A messen Sie einen Kurzschlussstrom von 120 A. Der Stromkreis wird mit einem Leistungsschutzschalter 3 x 16 A Typ C geschützt. Begründen Sie, weshalb die Abschaltzeit nicht eingehalten wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>I_{cc} \times \text{Korrekturfaktor} = 120 \text{ A} \times 0,66 = 79 \text{ A}</math></li> <li>oder</li> <li>Minimaler benötigter <math>I_{cc}</math> 160 A (<math>10 \times I_N</math>) für eine Abschaltzeit von 0,4 Sekunden</li> </ul> <p><b>NIN Compact Bild 6.1.3.6.1.1.1 + Tabelle 6.1.3.6.1.1.2</b></p>	1																					
11.	<p>4.3.4 Ergänzen Sie die Tabelle mit den Bemessungsstromstärken der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD).</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">Schema der Schutzeinrichtung in der gleichen Gerätekombination</th> <th style="width: 15%;">I<sub>N</sub> RCD</th> <th style="width: 45%;">Information für Experten</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"><b>40 A</b></td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"><b>(13+16+16) x 0,8 = 36 A RCD I<sub>N</sub> = 40 A</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"><b>25 A</b></td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"><b>11+13 = 24 A RCD I<sub>N</sub> = 25 A</b></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>NIN Compact 5.3.6.2</b></p>	Schema der Schutzeinrichtung in der gleichen Gerätekombination	I <sub>N</sub> RCD	Information für Experten		<b>40 A</b>	<b>(13+16+16) x 0,8 = 36 A RCD I<sub>N</sub> = 40 A</b>		<b>25 A</b>	<b>11+13 = 24 A RCD I<sub>N</sub> = 25 A</b>	2												
Schema der Schutzeinrichtung in der gleichen Gerätekombination	I <sub>N</sub> RCD	Information für Experten																					
	<b>40 A</b>	<b>(13+16+16) x 0,8 = 36 A RCD I<sub>N</sub> = 40 A</b>																					
	<b>25 A</b>	<b>11+13 = 24 A RCD I<sub>N</sub> = 25 A</b>																					
12.	<p>4.3.5 Dürfen in einem Badezimmer die folgenden Betriebsmittel eingebaut werden? (Kreuzen Sie jeweils Ja oder Nein an)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 10%;">Ja</th> <th style="width: 10%;">Nein</th> <th style="width: 20%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) Eine Steckdose Type 13 IP 55 im Bereich 2</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">0,5</td> </tr> <tr> <td>b) Eine Leuchte 230 V IP 44 an der Decke 2,5 m über der Duschwanne</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">0,5</td> </tr> <tr> <td>c) Eine Anschlussdose IP 55, welche die Whirlpoolpumpe unter der Badewanne speist</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">0,5</td> </tr> <tr> <td>d) Ein Schalter 230 V IP 55, im Abstand von 40 cm zum Rand der Badewanne</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">0,5</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>NIN Compact N7.01</b></p>		Ja	Nein		a) Eine Steckdose Type 13 IP 55 im Bereich 2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0,5	b) Eine Leuchte 230 V IP 44 an der Decke 2,5 m über der Duschwanne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5	c) Eine Anschlussdose IP 55, welche die Whirlpoolpumpe unter der Badewanne speist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5	d) Ein Schalter 230 V IP 55, im Abstand von 40 cm zum Rand der Badewanne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5	2	
	Ja	Nein																					
a) Eine Steckdose Type 13 IP 55 im Bereich 2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0,5																				
b) Eine Leuchte 230 V IP 44 an der Decke 2,5 m über der Duschwanne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5																				
c) Eine Anschlussdose IP 55, welche die Whirlpoolpumpe unter der Badewanne speist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5																				
d) Ein Schalter 230 V IP 55, im Abstand von 40 cm zum Rand der Badewanne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5																				

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
13.	<p>4.3.4 Tragen Sie in der Skizze die maximale Montagehöhe der Überstrom-Schutzeinrichtung ein.</p>  <p><b>Grundsätzlich gilt eine maximale Einbauhöhe von 2 m ab Boden oder Bedienungspodest für alle Überstrom-Schutzeinrichtungen gemäss Bild 5.1.3.1.1 als richtig.</b></p> <p><b>NIN Compact N5.1.3.1</b></p>	1	
14.	<p>4.3.5 Welche Sicherheitseinrichtungen müssen in der Wasser-Anschlussleitung bei einem Wassererwärmer ohne freie Auslassöffnung (Druckboiler) eingebaut sein? Notieren Sie zwei.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Druckreduzierventil</b></li> <li>• <b>Rückflussverhinderer, Rückschlagventil</b></li> <li>• <b>Sicherheitsventil</b></li> </ul> <p><b>NIN Compact N4.2.4.2.2</b></p>	2	je 1
15.	<p>4.3.6 Im Rahmen der Erstprüfung muss eine Sichtprüfung durchgeführt werden. Zählen Sie zwei Punkte auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ist der Basisschutz gewährleistet? Das heisst: keine Beschädigungen von Abdeckungen, Absperrungen, Umhüllungen und dgl. und dadurch keine Zugänglichkeit zu berührbaren spannungsführenden Teilen.</b></li> <li>• <b>Wurden die Betriebsmittel und die Schutzmassnahmen entsprechend den äusseren Einflüssen (nass, trocken, staubig) ausgewählt?</b></li> <li>• <b>Sind die vorgeschriebenen Kenn- und Prüfzeichen vorhanden?</b></li> <li>• <b>Sind besondere Schutzmassnahmen entsprechend der Raumart (Schutztrennung, Schutzkleinspannung etc.) gegeben?</b></li> <li>• <b>Werden allfällige vom Hersteller mitgelieferte technische Unterlagen für die Montage und den Anschluss beachtet? (z.B. zugelassen für Einbau in Holz)</b></li> <li>• <b>Sind Brandabschottungen sowie der Schutz gegen thermische Einwirkungen, Brandausbreitung etc. vorhanden?</b></li> <li>• <b>Wurden die Leiter passend zu ihrer Belastung ausgewählt? (Querschnitt, Häufung, etc.)</b></li> <li>• <b>Etc.</b></li> </ul> <p><b>NIN Compact 6.1.2</b></p>	2	je 1
16.	<p>4.3.4 Aus welchem Grund werden halogenfreie Kabel verwendet?</p> <p><b>Damit im Brandfall keine korrosiven Gase freigesetzt werden.</b></p> <p><b>NIN Compact E4.2.7</b></p>	1	
<b>Total</b>		<b>26</b>	