

# Kapitel 13

# Regeln der Technik

## 13.9

# Repetitionen Leiter und Leitungen

**4 Auflage**  
7. Mai 2010



**Bearbeitet durch:**

Niederberger Hans-Rudolf  
dipl. Elektroingenieur FH/HTL/STV  
dipl. Betriebsingenieur HTL/NDS  
Vordergut  
8772 Nidfurn

Telefon	055 654 12 87 P
Telefax	055 654 12 88 P
E-Mail	hn@ibn.ch
Web	www.ibn.ch

**1 Zuleitung zu Warmwasserversorgung**

E4  
T5

Für die Warmwasserversorgung an den Duschen und Waschbecken soll in dem modernisierten Umkleideraum des Werkstattgebäudes ein Durchlauferhitzer vom Typ DHB-E27SL montiert werden.

39A  
6mm<sup>2</sup>  
5,99V

Sie erhalten den Auftrag, die Mantelleitung vom Typ NYM-J auszuwählen und zu verlegen.

- a) Berechnen Sie den Bemessungsstrom des Warmwassergerätes.
- b) Bestimmen Sie den Querschnitt der Leitung. Dabei ist die Entfernung von 29,8m zu berücksichtigen. Der zulässige Spannungsabfall wird mit 3% angenommen. Die Umgebungstemperatur beträgt 25°C. Der gewählte Querschnitt ist mit den nachfolgenden Daten abzustimmen:

1.	Verlegeart	<b>C</b>
2.	Anzahl belasteter Adern	<b>3</b>
3.	Gewählter Querschnitt	<b>6 mm<sup>2</sup></b>
4.	Strombelastbarkeit	<b>43A</b>
5.	Bemessungsstrom des Leitungsschutzschalter	<b>40A</b>
6.	Auslösecharakteristik	<b>B</b>
7.	Leitungsbezeichnung	<b>NYM-J 4x6mm<sup>2</sup></b>

- c) Bestimmen Sie den Spannungsabfall mit den gewählten Angaben.

Durchlauferhitzer Typ DHB-E27SL



**Herstellerangaben**

In den Herstellerunterlagen sind folgende technische Daten angegeben:

Bemessungsspannung	3/PE 400V
Bemessungsleistung	27 kW
Schutzart	IP 54
H/B/T in mm	487/225/105
Gewicht	3,6 kg

**Heizsystem bei Durchlauferhitzern**

Bei modernen Durchlauferhitzern wird das Wasser entweder durch einen Rohrheizkörper



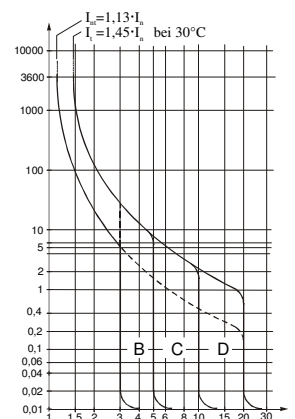
oder durch einen Panzerheizstab



erwärmt. Beim Panzerheizsystem befinden sich die Stromführenden Heizleiter unmittelbar im aufzuheizenden Wasser.

Beim Rohrheizkörper sind die Heizleiter auf einem Isolierkörper aufgebaut. Der Heizkörper wird durch ein Metallrohr vom Wasser getrennt.

**Abschaltcharakteristiken Leitungsschutzschalter**



- B Ohmsche Verbraucher
- C Induktive Verbraucher
- D Schweranlauf

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 101	Welche Leitertypen bzw. Leiterformen bezüglich der Flexibilität kennen Sie?		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drähte (Thermoplastisoliert bis ca. 10mm<sup>2</sup>)</li> <li>- Seile (Thermoplastisoliert, halbsteif aus mehreren Drähten bis etwa 630mm<sup>2</sup>)</li> <li>- Litzen (aus mehreren dünnen Drähten)</li> <li>- Sektorleiter (meist aus Aluminium und bei Netzkabeln)</li> </ul>

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 102	Nennen Sie die Normquerschnitte von Drähten!		0.5, 0.75, 1, 1.5, 2.5, 4, 6, 10, 16, 25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 185, 240

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 103	Was bedeutet die Bezeichnung FE 30 des Sicherheitskabels?		90° Leitertemperatur Funktionserhalt (Isolationserhalt) bei Feuer >30min. Halogenfrei keine Brandfortleitung

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 104	Nennen Sie vier der gebräuchlichsten Draht-Isolationen und Kurzzeichen (In der Reihenfolge der häufigsten Verwendungen in der Hausinstallation)!		<ul style="list-style-type: none"> <li>- PVC Polyvinylchlorid</li> <li>- PE Polyäthylen</li> <li>- PUR Polyurethan</li> <li>- G Gummi</li> <li>- P Papier</li> <li>- Lacke</li> <li>- Teflon</li> <li>- LWL Glasfaser</li> <li>- Silikon</li> </ul>

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 105	Nennen Sie die Adernbezeichnungen für ein Telefonkabel U72 5x4x0,6		Weiss-Blau-Türkis-Violett Weiss-Orange-Türkis-Violett Weiss-Grün-Türkis-Violett Weiss-Braun-Türkis-Violett Weiss-Grau-Türkis-Violett

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 106	Warum ist der Kupferleiter verzinnt mit einer Gummi-Isolation?		Der Schwefel im Gummi greift das Kupfer an.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 107	Was bedeutet die Kabelbezeichnung GrBB?		Gummi rund Baumwolle Baumwolle

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 108	Wo wird der Kabeltyp GrBB verwendet?		Bügeleisen Heizkissen Toaster

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 109	Was bedeuten die nachfolgenden Kleinbuchstaben wenn sie im Zusammenhang mit dem Kabelaufbau verwendet werden?  a) v b) c c) a d) d e) w		a) <b>v</b> verstärkt (elektrisch und mechanisch) b) <b>c</b> corrosionsfest c) <b>a</b> armiert d) <b>d</b> doppelt e) <b>w</b> wärmebeständig

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 110	Was bedeuten die nachfolgenden Kleinbuchstaben wenn sie im Zusammenhang mit dem Kabelaufbau verwendet werden?  f) k g) l h) r i) f j) l k) t l) u		f) <b>k</b> kältebeständig g) <b>l</b> leicht h) <b>r</b> rund i) <b>f</b> flach j) <b>i</b> imprägniert k) <b>t</b> verdrielt l) <b>u</b> umflochten

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 111	Was bedeuten die nachfolgenden Längsstreifen aussen an den Kabeln?  a) grün b) orange c) blau d) gelb e) rot		a) Spannung unter 50V b) Lichtwellenleiter c) Spannung unter 1000V mit Flachdrahtarmierung als Personenschutz (Netzkabel) d) Spannung unter 1000V mit konzentrischem Aussenleiter „Ceander“ (Netzkabel) e) Spannung über 1000V

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 112	Was bedeutet der Kabelaufbau TT-CLT?		- <b>T</b> Thermoplast um den einzelnen Leiter - <b>T</b> Thermoplast - <b>CL</b> Leichte Schutzarmierung um alle Leiter - <b>T</b> Kabel mit Thermoplast ummantelt

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 113	Was bedeutet der Kabelaufbau Gdv und wo wird das Kabel eingesetzt?		Gummi doppelt verstärkt  Baustellen, Landwirtschaft, Industrie

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 114	Was bedeuten die nachfolgenden Kurzzeichen von Materialien welche beim Kabelaufbau verwendet werden!		a) Thermoplast b) Gummi c) Seide d) Baumwolle e) Papier f) Blei
	a) T b) G c) S d) B e) P f) Pb		

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 115	Nennen Sie die Bezeichnungen von Telefonleitern und Telefonkabeln!		U72 U72M G51 PEALT TALT

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 116	Was bedeutet die Kabelbezeichnung Tdlf und wo wird dieses Kabel verwendet?		T Thermoplast d doppelt l leicht f flach  Kleinapparate wie Radio, Mixer

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 117	Beschreiben Sie die wichtigsten Eigenschaften des Leitungskupfers.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reinheit 99,9%</li> <li>- Spezifische Leitfähigkeit 0,0175 <math>\Omega\text{mm}^2/\text{m}</math></li> <li>- Gute Wärmeleitfähigkeit</li> </ul>

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 118	Nennen Sie für die drei gebräuchlichsten Draht-Isolationen welche in der Hausinstallation eingesetzt werden deren wichtigsten Eigenschaften.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- PVC Polyvinylchlorid (Selbstlöschend, bei der Verbrennung in Vewrbindung mit Wasser entsteht Salzsäure, Einsatztemperatur <math>&gt;70^\circ\text{C}</math>)</li> <li>- PE Polyäthylen (Chemikalienbeständig, hohe Spannungsfestigkeit, Hochspannungskabel-Isolation, Isolation von kommunikationskabeln)</li> <li>- PUR Polyurethan (Schlagfestigkeit und hohe Bruchdehnung)</li> <li>- G Gummi</li> </ul>

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 119	Welche Querschnitte sind für die Nachfolgenden Anschlussleitungen im Niederspannungsnetz vorgesehen?		<ul style="list-style-type: none"> <li>a) <math>\geq 6 \text{ mm}^2</math></li> <li>b) <math>\geq 1,5 \text{ mm}^2</math></li> <li>c) <math>\geq 0,5 \text{ mm}^2</math></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Haus- und Reihenhausleitungen.</li> <li>b) Verteil-, Gruppen- und Verbraucherleitungen.</li> <li>c) Steuerleitungen.</li> </ul>		

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 120	Beschreiben Sie den international harmonisierten Kabeltyp!	5.2.1.2.3 (B+E)	<ul style="list-style-type: none"> <li>H Harmonisierter Leitertyp</li> <li>01 Nennspannung 1000V</li> <li>V Leiterisolation PVC</li> <li>V Kabelisolation PVC</li> <li>H flache, aufteilbare Leitung</li> <li>R rund, mehradrig</li> <li>5 Fünf-Adrig</li> <li>G mit Schutzleiter grün/gelb</li> <li>4 Querschnitt</li> </ul>
	Kabel H 01 VV-HR5G4		

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 121	Beschreiben Sie den international harmonisierten Kabeltyp!  Kabel CH-N 1 VV-U4X2,5	5.2.1.2.3 (B+E)	CH Schweiz N Nationaler Kabeltyp 1 Nennspannung 1000V V Leiterisolation aus PVC V Mantelisolierung PVC U Leiter rund, eindrahtig 4 Vier-Adrig X Ohne Schutzleiter 2,5 Nennquerschnitt des Leiters

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 122	Was bedeutet die Kabelbezeichnung Tdc?		- <b>T</b> Thermoplast Leiterisolation - <b>d</b> doppelt mit Schutzmantel - <b>c</b> Korrosionsbeständig

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 123	Was bedeuten die nachfolgenden Kleinbuchstaben wenn sie im Zusammenhang mit dem Kabelaufbau verwendet werden?  a) A                      g) P b) B                      h) Pb c) F                      i) S d) G                      j) T e) J                      k) Z f) L		a) <b>A</b> Aufschnürung b) <b>B</b> Baumwollgarn c) <b>F</b> Fassungsadern d) <b>G</b> Gummi e) <b>J</b> Jute f) <b>L</b> Lack g) <b>P</b> Papier h) <b>Pb</b> Bleimantel i) <b>S</b> Seide oder Kunstseide j) <b>T</b> Thermoplast k) <b>Z</b> Zentralzuglampenschnüre

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 124	Wie wird der Leiterquerschnitt bei einem unbekannten Verbraucher bestimmt?		Bei Steckdosenstromkreisen wird der Querschnitt durch den vorgeschalteten Überstromunterbrecher bestimmt.



TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 125	Wie wird der Leiterquerschnitt bei einem bekannten Verbraucher bestimmt?		Der Verbraucherstrom bestimmt den gewählten Querschnitt in Abhängigkeit der Verlegung bzw. der Leitungslänge.
13 9 126	Welche Auswirkung hat die Häufung von Leitern bezüglich des Leiterquerschnittes?	5.2.3.1.1.12 5.2.3.1.1.15	In Rohren und Kanälen hat die Anzahl der belasteten Leiter einen Einfluss auf die Querschnittwahl. Man berücksichtigt dies mit dem Reduktionsfaktor $k_H \leq 1$ .
13 9 127	Welches sind die Referenzbedingungen bei der Verlegung von Kabeln und Leiter ohne Verlegungsart?	5.2.3.1.1.4 5.2.3.1.1.5	1) Betriebstemperatur PVC 70 °C 2) Umgebungstemperatur (B+E) 30 °C 3) PVC Isolation 4) Kupferleiter
13 9 128	Was bedeuten die nachträglich aufgeführten Kurzzeichen von Verlegungsarten?  1) A1 2) A2 3) B1 4) B2 5) C	Vorschrift Literatur  Tabelle 5.2.3.1.1.9	1) <b>A1</b> Leiter in Rohr in einer wärmedämmenden Wand. 2) <b>A2</b> Kabel in Rohr in einer wärmedämmenden Wand. 3) <b>B1</b> Leiter in Rohr auf Holzwand oder im Mauerwerk/Beton 4) <b>B2</b> Kabel in Rohr oder Kabelkanal auf Holzwand 5) <b>C</b> Kabel auf einer Holzwand/Holzdecke oder nicht gelochter Kabelwanne


TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 129	Was bedeuten die nachträglich aufgeführten Kurzzeichen von Verlegungsarten?  6) E 7) F 8) G	Tabelle 5.2.3.1.1.9	6) <b>E</b> Kabel auf gelochter Kabelwanne oder auf Tragseil 7) <b>F</b> do 6) 8) <b>G</b> Kabel auf Kabelpritschen
13 9 130	Was verstehen Sie unter dem Begriff der Gleichzeitigkeit in Bezug auf die Belastung der Leiter und Kabel?	Vorschrift Literatur 5.2.3.1.1.15	Mit der Gleichzeitigkeit wird die Tatsache erfasst, dass kaum alle Leiter gleichzeitig voll belastet sind. Man berücksichtigt dies mit Gleichzeitigkeitsfaktoren $k_G \leq 1$ .
13 9 131	Welchen Einfluss hat die Umgebungstemperatur auf die Leiterbelastung?	Vorschrift Literatur 5.2.3.1.1.12 5.2.3.1.1.5	Bei tieferen Umgebungstemperaturen als 30°C dürfen die Belastungsström der NIN-Normtabellen erhöht werden.
13 9 132	Wie wird der Kurzschluss- und Personenschutz gewährleistet?  $t_A$ = Auslösezeit	Vorschrift Literatur	Leitungen müssen gegen Überstrom und Kurzschluss geschützt werden. Die Auslösezeit des Überstromunterbrechers wird durch den kleinsten Kurzschlussstrom bestimmt (Erdschlussstrom). Löst der vorgeschaltete Überstromunterbrecher in der vorgeschriebenen Zeit aus ist der Sachen- und Personenschutz erfüllt.  $t_A \leq 0,4$ s Steckdosenstromkreise und Festanschlüsse

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 133	Welche Einflussfaktoren müssen bei der Leiterdimensionierung berücksichtigt werden?	5.2.3.1.1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Leiterbelastungsstrom Betrieb</li> <li>2) Zulässiger Nennstrom</li> <li>3) Spannungsabfall</li> <li>4) Grenztemperaturen der beteiligten Betriebsmittel</li> <li>5) Häufigkeit bzw. Häufung</li> <li>6) Gleichzeitigkeit der Adernbelastung</li> <li>7) Oberschwingungen</li> <li>8) Umgebungstemperatur</li> <li>9) Verlegungsart</li> <li>10) Leiterisolation</li> <li>11) Kurzschlusschutz</li> <li>12) Personenschutz</li> </ol>

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 134	Bei der Verdrahtung von Schaltgerätekombinationen unterscheidet man drei wichtige Dimensionierungsregeln für die Bestimmung des vorgeschalteten Überstromunterbrechers. Welche sind diese?		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Die Summe aller angeschlossenen Überstromunterbrecher multipliziert mit dem richtigen Gleichzeitigkeitsfaktor ergibt die zulässige Strombelastung der vorgeschalteten Leitung.</li> <li>2) Die Summe der Nennströme der fest angeschlossenen Verbraucher ergibt die zulässige Strombelastung der vorgeschalteten Leitung.</li> <li>3) Die Strombelastung der Abgänge wird durch den vorgeschalteten Überstromunterbrecher bestimmt.</li> <li>4) Möglich ist auch die Kombination aus 1) und 2).</li> </ol>

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 135	Was versteht man unter der Schleifenimpedanz in elektrischen Anlagen?		Die Summe aller Widerstände im Fehlerstromkreis wird als Schleifenimpedanz bezeichnet.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort										
13 9 136	Schreiben Sie den Zusammenhang auf zwischen den Anzahl der Leitungsabgängen in einer Schaltgerätekombination und dem daraus resultierenden Gleichzeitigkeitsfaktor nach NIN.	5.3.9.2.2.1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Abgänge</th> <th>Gleichzeitigkeitsfaktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 und 3</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>4 und 5</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>6 bis 7</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>10 und mehr</td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table>	Abgänge	Gleichzeitigkeitsfaktor	2 und 3	0,8	4 und 5	0,7	6 bis 7	0,6	10 und mehr	0,5
Abgänge	Gleichzeitigkeitsfaktor												
2 und 3	0,8												
4 und 5	0,7												
6 bis 7	0,6												
10 und mehr	0,5												

TD 13 9 137	Frage Wieviele Drähte mit dem Querschnitt von 1,5 mm <sup>2</sup> dürfen in ein Rohr mit der Dimension M20 eingezogen werden?	Vorschrift Literatur  Tabelle 5.2.1.3.8	Antwort 7 (9) Drähte (AP-Leitung)
TD 13 9 138	Frage Was ist bei ortsveränderlichen Leitungen die länger als 5 m sind zu beachten?  	Vorschrift Literatur 5.2.2.8.8.3	Antwort Sie müssen flexibel sein und einen nichtleitenden Schutzmantel besitzen, der den Beanspruchungen entspricht.  Ein Aufwickelvorrichtung kann sinnvoll sein. Seit NIN 2005 ist die Aufrollvorrichtung nicht mehr zwingen. Eine Beschädigung der Isolation während der Anwendung ist zu vermeiden.
TD 13 9 139	Frage Wie lange darf eine offen verlegte Anschlussleitung innerhalb des Gebäudes sein?	Vorschrift Literatur 5.2.2.8.8.3	Antwort <ul style="list-style-type: none"> <li>Nach NIN2005 keine Einschränkung mehr.</li> </ul> Alte Vorschrift <ul style="list-style-type: none"> <li>≤ 5 m</li> <li>Ortsveränderliche Leitungen von mehr als 5 m Länge müssen Aufwickel- oder Aufhängevorrichtungen haben, welche die Leitung vor mechanischer Beschädigung schützen.</li> </ul>
TD 13 9 140	Frage Wie gross muss der Krümmungsradius von TT-Kabeln mindestens sein?	Vorschrift Literatur  Tabelle 5.2.1.2.3.4	Antwort Das 6-fache des Kabeldurchmessers. Der lichte Durchmesser der Rohre ist so zu wählen, dass sich isolierte Leiter ohne Zwang und Beschädigung der Isolierhülle einziehen lassen.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 141	Warum muss der Erdleiter bei einem Anschluss an Stecker länger sein bzw. eine Schlaufe aufweisen?	5.4.2.1.4 5.4.3.3.1 5.4.3.3.2	Damit beim Ausreissen des Kabels der Schutzleiter zuletzt abreisst.
13 9 142	Dürfen flexible Leiter ortsfest montiert werden?	5.2.2.8.8	Werden flexible oder hochflexible Leitungen ortsfest verlegt, sind sie in Rohre einzuziehen oder so zu verlegen, dass die Leiter nicht beschädigt werden. Nägel, Agraffen und dgl. dürfen nicht als Befestigungsmittel verwendet werden.
13 9 143	Ist es verboten Kabel mit unterschiedlichen Nennspannungen in das gleiche Rohr einzuziehen (z.B. U72 und TT 3x1,5mm <sup>2</sup> )?	4.1.4.1.3.2	Mehradrige Kabel, Leitungen oder Leiterbündel dürfen Stromkreise verschiedener Spannung enthalten; dabei müssen jedoch die Leiter von Stromkreisen SELV und PELV einzeln oder gemeinsam mit einer Isolierung versehen sein, die für die höchste vorkommende Betriebsspannung bemessen ist.
13 9 144	Bis zu welcher Spannung dürfen blanke Leiter benutzt werden (z.B. blanke Drähte für 12 V Beleuchtung)?	4.1.4.1.2	50VAC, 120VDC Beim Zusammentreffen von Schwachstromanlagen mit Starkstromanlagen sind blanke Leiter und isolierte Leiter zuverlässig voneinander zu distanzieren.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 145	Wie sollten Leitungen nach Möglichkeit immer montiert werden?	5.2.1.1.2	Leitungen sind nach Möglichkeit ortsfest zu verlegen.
13 9 146	Dürfen TD-Kabel mit Nagelbrieden befestigt werden?	Vorschrift Literatur	Ja  Das Kabel muss beidseitig fest angeschlossen sein und mindestens 1,5 mm <sup>2</sup> .
13 9 147	Welche zwei Hauptverlegearten von Leiter und Leitungen werden unterschieden?	Vorschrift Literatur 5.2.1.2.3	- Ortsfeste Verlegung - Ortsveränderliche Verlegung
13 9 148	Dürfen ortsveränderliche Leitungen durch Wände oder Decken geführt werden?	Vorschrift Literatur 5.2.1.8.5	Nein, ortsveränderliche Leitungen dürfen nicht durch Wände und Decken geführt werden.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 149	Welche Verlegungsart ist nach Möglichkeit anzuwenden?	5.2.1.1..2	Leitungen sind nach Möglichkeit ortsfest zu verlegen.
13 9 150	Darf ein TT-Kabel als Verlängerungskabel eingesetzt werden?	5.2.1.9.2	Nein, ortsveränderliche Leitungen müssen flexible Leiter und einen nichtleitenden Schutzmantel besitzen, welcher der Beanspruchung der Leitung entspricht.
13 9 151	Was ist eine Verlängerungsschnur?	2.2.1.64	Ortsveränderliche Leitung, die am einen Ende einen Netzstecker und am anderen Ende eine Kupplungssteckdose hat.
13 9 152	Welche Anforderungen müssen ortsveränderliche Leitungen erfüllen?	5.2.1.9.2	Ortsveränderliche Leitungen müssen flexible Leiter und einen nichtleitenden Schutzmantel besitzen, welcher der Beanspruchung der Leitung entspricht.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 153	Dürfen TT-Kabel direkt ins Erdreich verlegt werden?		Nein, nur in Schutzrohre.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 154			

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 155	Aus welchen Kriterien setzt sich die Beschreiben für den international harmonisierten Kabeltyp zusammen?	5.2.1.2.3 (B+E)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Harmonisierter Leitertyp</li><li>- Nennspannung</li><li>- Leiterisolation</li><li>- Kabelisolation</li><li>- Leiteraufbau</li><li>- Besonderheiten im Aufbau</li><li>- Aderzahl</li><li>- Schutzleiter</li><li>- Querschnitt</li></ul>

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 156	Nennen Sie vier Beanspruchungen der Umgebung auf die Installation!		<ul style="list-style-type: none"><li>- Pflanzen</li><li>- Schimmelwuchs</li><li>- Tiere</li><li>- Sonneneinstrahlung</li><li>- Erdbeben</li><li>- Wind</li><li>- Gebäudestruktur</li></ul>



TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 157	Wie gross ist die Grenztemperatur bei einem TT-Kabel am Leiter?		Betriebstemperatur 70 °C Kurzschlussstemperatur 150 °C

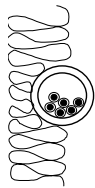
TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 158	Nachfolgend sind die Leiterfarben für Neuanlagen anzugeben für:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schutzleiter, PE</li> <li>- Neutralleiter, Mittelleiter, N</li> <li>- Polleiter, Aussenleiter L1</li> <li>- Polleiter L2</li> <li>- Polleiter L3</li> <li>- PEN-Leiter</li> <li>- Sonstige Leiter</li> <li>- Potentialausgleichsleiter, (PA)</li> </ul>	5.1.4.3.1 5.1.4.3.2 5.1.4.3.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schutzleiter gelb-grün</li> <li>- Neutralleiter blau</li> <li>- Polleiter L1 braun</li> <li>- Polleiter L2 schwarz</li> <li>- Polleiter L3 grau</li> <li>- PEN gelb-grün mit hellblauen Enden</li> <li>- Sonstige Leiter Farben oder Nummern</li> <li>- PA-Leiter gelb-grün</li> </ul>

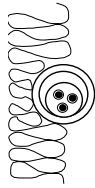
TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 159	Darf man ein KIR-Rohr UP verlegen?	Tabelle 5.2.1.3.4	Ja, es ist zulässig und möglich. Der normale Einsatz ist aber AP!

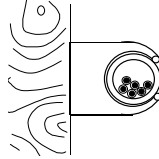
TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 160	Welche Materialien eignen sich für korrosionsgefährdete Räume?	5.2.2.5	PVC PUR

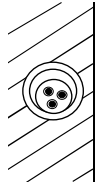
TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort								
13 9 161	Wann ist ein mechanischer Schutz für Leitungen gewährleistet bei der Verlegung im Erdreich?	5.2.1.3.3	Bei Verlegung von mindestens 60 cm im Erdreich. In der Regel ist die Leitung in ein Schutzrohr einzuziehen.								
13 9 162	Darf der Neutralleiter auch als Polleiter verwendet werden?	5.1.4.3.5	Nein								
13 9 163	Was ist vorzukehren, wenn Tiere an Leitungen schäden verursachen können?	5.2.2.10	Es sind Leiter und Leitungen mit besonderem mechanischem Schutz zu verwenden.								
13 9 164	Welches sind die bedeutendsten minimalen Querschnitte für ortsfeste isolierte Leiter und Kabel?	Vorschrift Literatur Tabelle 5.2.4.3	<table> <tr> <td>1,5 mm<sup>2</sup></td> <td>Leitungs- und Lichtstromkreise</td> </tr> <tr> <td>6 mm<sup>2</sup></td> <td>Hausleitungen</td> </tr> <tr> <td>0,5 mm<sup>2</sup></td> <td>Melde- und Steuerstromkreise</td> </tr> <tr> <td>0,1 mm<sup>2</sup></td> <td>Melde- und Steuerstromkreise für elektronische Anwendung</td> </tr> </table>	1,5 mm <sup>2</sup>	Leitungs- und Lichtstromkreise	6 mm <sup>2</sup>	Hausleitungen	0,5 mm <sup>2</sup>	Melde- und Steuerstromkreise	0,1 mm <sup>2</sup>	Melde- und Steuerstromkreise für elektronische Anwendung
1,5 mm <sup>2</sup>	Leitungs- und Lichtstromkreise										
6 mm <sup>2</sup>	Hausleitungen										
0,5 mm <sup>2</sup>	Melde- und Steuerstromkreise										
0,1 mm <sup>2</sup>	Melde- und Steuerstromkreise für elektronische Anwendung										

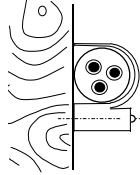
TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 165	Wie sind die Grenztemperaturen der nachfolgenden Leiterisolationen?  PVC, VPE, EPR, Mineralisolation	5.2.3.1.1.4	<p>PVC Polyvinylchlorid                      70 °C</p> <p>VPE Vernetztes Polyethylen      90 °C</p> <p>EPR Äthylen-Propylen-Kautschuk      90 °C</p> <p>Mineralisierstoff (am Mantel)                              70 °C</p>

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 166	Beschreiben Sie die Referenz-Verlegeart A1.	Tabelle 5.2.3.1.1.9 B+E	<p>A1      Aderleitungen im Elektroinstallationsrohr in einer wärmedämmenden Wand.</p> 

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 167	Beschreiben Sie die Referenz-Verlegeart A2.	Tabelle 5.2.3.1.1.9 B+E	<p>A2      Mehradriges Kabel in einem Elektroinstallationsrohr in einer wärmedämmenden Wand.</p> 

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 168	Beschreiben Sie die Referenz-Verlegeart B1.	Tabelle 5.2.3.1.1.9 B+E	<p>B1      Aderleitung im Elektroinstallationsrohr auf einer Holzwand.</p> 

TD 13 9 169	Frage Beschreiben Sie die Referenz-Verlegeart B2.	Vorschrift Literatur  Tabelle 5.2.3.1.1.9 B+E	Antwort B2 Mehradriges Kabel im Elektroinstallationsrohr auf einer Holzwand.
			

TD 13 9 170	Frage Beschreiben Sie die Referenz-Verlegeart C.	Vorschrift Literatur  Tabelle 5.2.3.1.1.9 B+E	Antwort C Ein- oder Mehrdriges Kabel auf einer Holzwand.
			

TD 13 9 171	Frage Beschreiben Sie die Referenz-Verlegeart D.	Vorschrift Literatur  Tabelle 5.2.3.1.1.9 B+E	Antwort D Mehradriges Kabel in einem Rohr im Erdreich verlegt.
----------------------	---	--	---

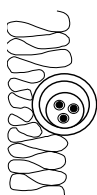
TD 13 9 172	Frage Beschreiben Sie die Referenz-Verlegeart E.	Vorschrift Literatur  Tabelle 5.2.3.1.1.9 B+E	Antwort E Mehradriges Kabel frei in der Luft.
----------------------	---	--	---

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 173	Beschreiben Sie die Referenz-Verlegeart F.	Tabelle 5.2.3.1.1.9 B+E	F Einadriges Kabel mit Berührung frei in der Luft.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 174	Beschreiben Sie die Referenz-Verlegeart G.	Tabelle 5.2.3.1.1.9 B+E	G Einadriges Kabel mit Abstand frei in der Luft

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 175	Verbindungen zwischen Leitern und Leitern und Anschlussstellen an Betriebsmitteln müssen wel- che Anforderungen aufweisen?	5.2.6.1.1	- dauerhafte Stromübertragung - angemessene mechanische Festigkeit - ausreichenden mechanischen Schutz

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 176	Welche Verlegeart des Rohres ist zu wählen, wenn das Kabel in einer wärmedämmenden Wand verlegt wird?	Tabelle 5.2.3.1.1.9 B+E	A2



TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 177	Wo darf der Neutralleiter soweit vorhanden, keinen kleineren Querschnitt haben als der Polleiter?	5.2.4.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselstromkreise mit zwei Leitern mit beliebigem Polleiterquerschnitt.</li> <li>• Wechselstromkreise mit drei Polleitern und in in mehrphasigen Wechselstromkreisen, wenn der Polleiter <math>\leq 16\text{mm}^2</math>.</li> </ul>
13 9 178	Was ist zu beachten, wenn ein Leiter mit einer Temperatur grösser als 70 °C betrieben wird?	5.2.3.1.1.4	Es muss sichergestellt werden, dass die Anschlussstelle des Betriebsmittels für diese Temperatur geeignet ist.
13 9 179	Sie müssen einen Wassererwärmer anschliessen. Dem Leistungsschild entnehmen Sie folgende Daten: 200 Liter / 1x400 V / 3,0 kW. Im Baustellenmagazin finden Sie ein Kabel Typ: Tdc 3x1,5 mm <sup>2</sup> (CH-N1VV-U 3G1,5) mit den Farben :braun, hellblau, grün-gelb. Dürfen Sie dieses Kabel für den Anschluss verwenden? Begründen Sie die Antwort.	N 5.1.4.3.5 (unter 5.2)  E08	Nein  Begründung: Der hellblau gekennzeichnete Leiter darf nur für den Neutralleiter aber nicht für den Polleiter verwendet werden.
13 9 180	Dürfen ortsfest verlegte, flexible Leiter, gegenüber steifen Leitern im Querschnitt verringert werden?	N 5.2.4.1  E07	Nein  Begründung: Bei ortsfester Verlegung gelten für flexible und steife Leiter und Leitungen die selben Querschnitte.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 181	Welches sind die Vorteile der KIR-Rohre?		Die Rohre können kalt mit der Biegefeder gebogen werden.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 182	Nennen Sie zwei verschiedene Arten von Stahlpanzerrohren.  Wie lauten die Kurzbezeichnungen für die beiden nachfolgenden Rohrarten im Klartext?  ERZ: KRFWG:	NIN 5.2.1.3  E07	ER, ERZ  ER: Eisenrohr verzinkt  KRFWG Kunststoffrohr, flexibel, wärmebeständig, gerillt (gewellt)

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 183	Welche Eigenschaften hat halogenfreies Material?		Keine korrosiven Brandgase Keine Folgeschäden durch Salzsäure Flammwiedrig und geringe Brandfortpflanzung Minimale Rauchentwicklung Geringere Verbrennungswärme als PVC Ökologisch unbedenklich

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 184	Welche Bridentypen mit Wandabstand kennen Sie?		Clic Spit Klemmbriden KSV

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 185	Was bedeuten die nachfolgenden Kurzbezeichnungen von Installationsrohren?  a) R b) I c) F d) K e) E f) H g) W h) Z		a) Rohr b) Isolierrohr c) Flexibel d) Kunststoff e) Eisen f) Hart g) Flammwidrig h) Verzinkt

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 186	Nennen Sie die Normdimensionen für Installationsrohre!		16, 20, 25, 32, 40, 50, 63

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 187	Nennen Sie verschiedene Typen (nach Verwendungszweck) von Installationskanälen.		Bodenkanal Brüstungskanal Sockelkanal Installationskanal Verdrahtungskanal Gitter- und Metallkabelbahnen Rangierkanäle

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 188	Nennen Sie verschiedenes Rohrzubehör!		Briden 1-lappig Briden 2-lappig Rohrschellen Verbindungsmuffen Übergangsmuffen Endmuffen Bögen Winkel T-Stücke



TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 189	Wie funktioniert ein Schrumpfschlauch?		Bei einer Wärmezufuhr von über 120°C geht der Schlauch in seine ursprüngliche, kleinere Form zurück.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 190	Nennen Sie drei Beispiele von Metallkanälen.		Gelochte Kabelbahnen Gitterkanäle Kabelpitschen

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 191	Nennen Sie zwei Rohre die in korrosionsgefährdeten Räumen für AP-Leitungen eingesetzt werden können.		KIR KRH

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 192	Welche Eigenschaften haben die zwei Polyäthylenrohre KRF und KRFW bezüglich der Brennbarkeit?		KRF ist leicht brennbar KRFW ist schwer brennbar

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 193	Wo können KRFW-Rohre eingesetzt werden?		In Hohlräumen und in Wänden mit wärmedämmung sind sie vorgeschrieben.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 194	Wie weit dürfen KRF-Rohre aus der Wand ragen, wenn die Weiterführung in einem wärmedämmenden Stoff erfolgt.	5.2.1.7.4	Brennbare Rohre aus KRF (orange Färbung) müssen vollständig in nichtbrennbare Stoffe eingebettet sein. Aus Wänden und Decken dürfen diese Rohre höchstens 10 cm vorstehen.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 195	Nach welchen Gesichtspunkten müssen Rohre dimensioniert werden. Zählen Sie vier Möglichkeiten auf.	5.2.1 5.2.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verlegeort</li> <li>- Verlegeart</li> <li>- Rohrlänge</li> <li>- Richtungsänderung, Radien</li> <li>- Anzahl einzuziehender Drähte</li> <li>- Drahtquerschnitt</li> <li>- Mechanische Einflüsse</li> <li>- Befestigung</li> <li>- Rohreigenschaft</li> <li>- Schwingungen</li> </ul>

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 196	Welche Installations- und Montagearten werden unterschieden?		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ortsfest</li> <li>- AP-Installation</li> <li>- UP-Installation</li> <li>- Ortsveränderlich</li> </ul>

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 197	Was bedeutet die Kurzbezeichnung:  a) KIR b) KRFWG c) IRF d) ERF e) IRFK		a) Kunststoff-Isolier-Rohr b) Kunststoff-Rohr-Flexibel-Schwerbrennbar-Gerillt c) Isolier-Rohr-Flexibel d) Eisen-Rohr-Flexibel e) Isolier-Rohr-Flexibel-Kunststoff

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 198	Was war der grösste nachteil der Armierten Isolierroh- re IR?		- Der leitende Mantel - Isolationsfehler konnten verschleppt werden - Brandgefahr durch Stromfluss über Metallmantel - Elektrounfallgefahr

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 199	Warum werden die Panzerrohre immer mehr von den ALU-Rohren verdrängt?		- Die Panzerrohre sind weniger gut zu biegen. - Biegung nur mit speziellem Biegeapparat möglich. - ALU-Rohre gut biegsam

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 200	Zähle drei Installationsrohre aus Polyethylen auf!		KRF KRFW KRFW-flex KRF-Flex

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 201	Zähle vier Rohreigenschaften bzw. Kurzbezeichnungen für Rohre auf mit der dazugehörigen Beschreibung!	5.2.1.2.3 (B+E)	R Rohr I dünnwandig F flexibel, elastisch normal K Kunststoff E Eisen Alu Aluminium H hart W schwerbrennbar (fr=flammwidrig)  Z verzinkt G gerillt, gewellt hf halogenfrei C korrosionsbeständig

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 202	Schreiben Sie die Temperaturzuordnung zu den wichtigsten Rohrtypen auf! Welcher Code steht auf dem Rohr und an welcher Stelle?		KIR -5° bis +60°  KFRG -5° bis +90° KRFWG  KRH -15° bis +60° KRF KRFW  KRGK -25 bis +60°  ER -45° bis +90° ERZ ALU

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 203	Was ist der unterschied zwischen den Rohrarten KRF und KRFW?		KRF Oranges Rohr, leichtbrennbar  KRFW Graues Rohr, schwerbrennbar

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 204	Welches sind die neuen Rohrdimensionen. Setzen Sie die metrischen Grössen den PG-Grössen gegenüber!  DN maximaler zulässiger Aussendurchmesser di minimaler Innendurchmesser		M PG (DN) (di)  16 9 20 11 25 16 32 21/23 40 29 50 36 63 48

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 205	Welche Probleme treten beim Biegen von grossen KIR-Rohren auf? Wie kann dieser Erscheinung entgegen getreten werden?		Es kann eine Faltenbildung entstehen. Durch Verwendung von Bögen ab der Dimension M40 kann die Installation vereinfacht werden. Bögen sind schon ab M16 erhältlich.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 206	Welche Eigenschaften werden den nachfolgenden Kurzzeichen zugeordnet?  a) M                    ①, ② b) T                    ③, ④ c) E                    ⑤ d) I                    ⑥ e) C                    ⑦  ① Positionsnummer nach DIN EN 61386-1		<b>Rohreigenschaft</b>  a) Erhöht mechanisch Widerstandsfähig (4,5) b) Erhöht thermisch Widerstandsfähig (5,6,7) c) Elastisch normal (3) d) Nicht leitend (2) e) Erhöht korrosionsbeständig (3,4)  (Klassennummer)

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 207	Die Rohre werden nach internationalen Normen mit Nummern (siehe Abkürzungen unten) gekennzeichnet. Wie sieht diese Kennzeichnung aus und welche Position der Nummerierung ist welcher Eigenschaft zugeordnet? Anhand von zwei Beispielen soll dies aufgezeigt werden:  a) KRFW b) ER  <b>Abkürzungen</b> C      Dauernd korrosionsbeständig                    (3,4) I      Elektrisch nicht leitend                                (2) T      Erhöht thermisch Widerstandsfähig                    (5,6,7) E      Biegebar bzw. elastisch normal                        (3) M      Hohe Druck- und Schlagfestigkeit                        (4,5)  (Die Nummern in der Klammer haben für diese Aufgabe keine Bedeutung)	Tabelle 5.2.1.3.4 B+E	<b>Antwort</b> a) KRFW ① 3                    Festigkeit, Druck ② 3                    Festigkeit, Schlag ③ 3                    Temperatur, Minimum ④ 1                    Temperatur, Maximum ⑤ 3                    Biegebarkeit <sup>1)</sup> ⑥ 2                    Elektrische Eigenschaft ⑦                    Festkörperschutz ⑧ ⑨ 4                    C                    Korrosionsbeständigkeit ⑩ ⑪ 1                    Flammausbreitung ⑫ ⑬ b) ER ① 5                    M                    Festigkeit, Druck ② 5                    M                    Festigkeit, Schlag ③ 5                    T                    Temperatur, Minimum ④ 2                    Temperatur, Maximum ⑤ 1                    Biegebarkeit <sup>1)</sup> ⑥ 1                    Elektrische Eigenschaft ⑦                    Festkörperschutz ⑧ ⑨ 1/2                    Korrosionsbeständigkeit ⑩ ⑪ 2                    Flammausbreitung ⑫ ⑬

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 208	Welchen drei wesentlichen Beanspruchungen sind Rohre ausgesetzt?		- Mechanisch „M“ - Thermisch „T“ - Chemisch „C“

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 209	Erkläre den Biegevorgang bei einem Hart-Kunststoff-Rohr (KRH)!		Durch Erwärmung mit einem Heissluftfön wird das Rohr weich und es kann in die gewünschte Form gebogen werden. Beim Abkühlen erstarrt das Rohr rasch.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 210	Aus welchem Grund setzt man unterschiedliche Rohre für die verschiedenen Installationen ein?		Um eine möglichst dauerhafte und auch preisgünstige Installation zu ermöglichen.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 211	Was bedeutet die Abkürzung IRFK und wie sieht das Rohr im Detail aus?		Isolier-Rohr-Flexibel-Kunststoff  Dieses Rohr besitzt einen einfachen inneren Stahlblechaufbau für den mechanischen Schutz und die Stabilität und einen Kunststoffmantel für den Korrosionsschutz.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 212	Erklären Sie die Begriffe: ALU, ALP und ALI!		ALU Die Abkürzung ALU ist der Oberbegriff für Aluminiumrohre ALP ALU-Rohre mit Panzerrohrabmessungen ALI KIR-Dimensionierte Aluminium-Rohre

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 213	Darf das KRFW-Rohr ohne Einschränkungen in Holzbauten montiert werden?		Ja

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 214	Zählen Sie vier Rohre mit erhöhter mechanischer Widerstandsfähigkeit auf.		ALU ER ERZ ERF

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 215	Welches Rohr wird heute mit Abstand am meisten bei der sichtbaren Installation eingesetzt?		KIR-Rohr

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 216	Geben Sie zwei Rohre an, welche elastisch sind.		KRF KRFW ERF

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 217	Die Rohre können nach ihrer Brennbarkeit unterschieden werden. Zählen Sie Rohrtypen auf für die folgenden Begriffe:  a) Leichtbrennbar b) Schwerbrennbar c) Nicht brennbar		a) KRF b) KRFW, KRH, KIR c) ALU, ER

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 218	In welchen Farben ist das KIR-Rohr erhältlich?		Hellgrau Braun

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 219	Aus welchen Materialien werden Installationsrohre hergestellt?		Aluminium Eisen Kunststoff



TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 220	Welche speziellen Eigenschaften haben die folgenden Rohre. Verwenden Sie bei der Beschreibung die angegebenen Abkürzungen:  a) KIR b) KRFW c) ALU d) ER e) KRH	Tabelle 5.2.1.3.4 B+E	a) CI b) CIE c) M d) MT e) CI  <b>Abkürzungen</b> C Dauernd korrosionsbeständig (3,4) I Elektrisch nicht leitend (2) T Erhöht thermisch Widerstandsfähig (5,6,7) E Biegsam bzw. elastisch normal (3) M Hohe Druck- und Schlagfestigkeit (4,5)  (Die Nummern in der Klammer haben für diese Aufgabe keine Bedeutung)

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 221	Welches Rohr wurde/wird Kopex-Rohr genannt?		IRF ERF

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort																																																																																
13 9 222	Wie viele Drähte können ohne sie zu beschädigen in die nachfolgenden M-Rohre eingezogen werden?		<b>Querschnitte [mm<sup>2</sup>]</b>  <table border="1"> <tr> <td><b>M</b></td> <td>1,5</td> <td>2,5</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>16</td> <td>25</td> <td>35</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>7</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>13</td> <td>7</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>32</td> <td></td> <td></td> <td>7</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>7</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>7</td> <td>7</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>63</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>7</td> <td>7</td> <td>7</td> </tr> </table>	<b>M</b>	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	16	3	3	2	1						20	7	5	3	2	1	1				25	13	7	4	3	3	1	1	1		32			7	5	4	2	2	1	1	40				7	5	5	3	2	2	50					7	7	5	5	3	63							7	7	7
<b>M</b>	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50																																																																										
16	3	3	2	1																																																																															
20	7	5	3	2	1	1																																																																													
25	13	7	4	3	3	1	1	1																																																																											
32			7	5	4	2	2	1	1																																																																										
40				7	5	5	3	2	2																																																																										
50					7	7	5	5	3																																																																										
63							7	7	7																																																																										

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 223	Wo dürfen KRF-Rohre verwendet werden?		KRF-Rohre dürfen in Betonschalungen und Wandschlitzern von Mauern verwendet werden, da sie leicht brennbar sind.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 224	Nach welchen Gesichtspunkten müssen Rohre ausgewählt werden. Zählen Sie drei Möglichkeiten auf.	5.2.1.3.8 5.2.3.1.1.9	Nach der: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mechanische Festigkeit</li><li>• Thermische Eigenschaften</li><li>• Chemische Widerstandsfähigkeit</li><li>• Flexibilität</li><li>• Verlegeart</li><li>• Drähte oder Kabel</li></ul>
13 9 225	Welche Bedingungen müssen erfüllt sein, damit leicht brennbare Rohre verwendet werden können?	5.2.1.7.6 5.2.1.7.7	Brennbare Rohre (orange Färbung) müssen vollständig in nichtbrennbare Stoffe eingebettet sein. Aus Wänden und Decken dürfen diese Rohre höchstens 10 cm vorstehen.  Für Wanddurchführungen sind alle Arten von Rohren zulässig, die beim Verlegen ihre Form nicht ändern. Ausgenommen sind brennbare Rohre (orange Färbung), die nicht durch brennbare Gebäudeteile geführt werden dürfen.
13 9 226	Wieviel dürfen leicht brennbare Rohre aus Decken und Wände höchstens vorstehen?	5.2.1.7.6	Brennbare Rohre (orange Färbung) müssen vollständig in nichtbrennbare Stoffe eingebettet sein. Aus Wänden und Decken dürfen diese Rohre höchstens 10 cm vorstehen.
13 9 227	Bis zu welcher Höhe ab Fussboden muss mit erhöhter mechanischer Beanspruchung gerechnet werden?	5.2.2.6.1.1	Mechanische Beanspruchungen sind zu erwarten: an sichtbaren Leitern und Leitungen in weniger als 10 cm Höhe über dem Fussboden in Werkstätten und industriell genutzten Räumen sowie in besonders gefährdeten Bereichen der übrigen Räume.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 228	Wieviele Drähte dürfen in ein KRF M20 eingezogen werden?	Tabelle 5.2.1.3.5	7(9) Drähte (AP Leitung)

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 229	Welche Rohrdimension wählen Sie für den Einzug eines Kabels TT 5x2,5mm <sup>2</sup> ?		Die Bemessung ist abhängig von der Kabeldicke! Gewählt: M25.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 230	Welche Verlegungsart ist in einer Holzkonstruktion zu wählen?	5.2.3.1.1.9	A1, A2

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 231	Welche Rohrart wird mit KRFWG abgekürzt?		Kunststoff Rohr flexibel wärmebeständig gewellt

TD 13 9 232	Frage Wieviele Drähte 2,5 mm <sup>2</sup> dürfen in ein KRF M25 eingezogen werden?	Vorschrift Literatur 5.2.1.3.8	Antwort 7 Drähte
TD 13 9 233	Frage Was ist beim Binden auf die Unterarmierung zu beachten? Mind. mit ..... cm Beton umgeben!	Vorschrift Literatur	Antwort 2 cm
TD 13 9 234	Frage Welche Referenz-Verlegearten nach NIN betreffen die Rohrverlegung?	Vorschrift Literatur Tabelle 5.2.3.1.1.9 B+E	Antwort A1, A2, B1, B2, D
TD 13 9 235	Frage Zählen Sie zwei Rohrarten auf, welche für sichtbare Bodendurchführungen in Industriebetrieben und Werkstätten zulässig sind?	5.2.2.6.1	Antwort Alu, ER, ERZ, KRFW <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohre mit erhöhter mechanischer Widerstandsfähigkeit;</li> <li>• Rohre, Draht- oder Kabelkanäle in geschlossener Ausführung bzw. Verschaltungen, welche den gleichen Schutz bieten wie Rohre mit erhöhter mechanischer Widerstandsfähigkeit;</li> <li>• Stahlbleche von mindestens 1 mm Dicke und genügender Breite oder mechanisch gleichwertige Werkstoffe;</li> <li>• elastische Rohre, die zum Einbetonieren geeignet sind.</li> </ul>

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 236	Wo müssen Leiter und Leitungen mit einem mechanischen Schutz ausgerüstet werden?	5.2.2.6.1	<p>Ortsfest verlegte Leiter und Leitungen müssen, wo lokale mechanische Beanspruchungen zu erwarten sind, mit einem mechanischen Schutz versehen werden.</p> <p>Mechanische Beanspruchungen sind zu erwarten:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• an sichtbaren Leitern und Leitungen in weniger als 10 cm Höhe über dem Fussboden in Werkstätten und industriell genutzten Räumen sowie in besonders gefährdeten Bereichen der übrigen Räume;</li><li>• an unsichtbaren Leitern und Leitungen mit leitenden Rohren, die in Wänden weniger als 8 cm tief liegen, jedoch nur bis zu einer Höhe von 3 m über dem Fussboden, höchstens aber bis 25 cm unterhalb der Decke. Treppen, Rampen, Galerien und dgl. werden dem Fussboden gleichgesetzt;</li><li>• an Leitungen die einbetoniert werden.</li></ul>
13 9 237	In welcher Tiefe müssen Rohre und Kanäle in öffentlich benutztem Grund und Boden verlegt werden?	5.2.1.3.3	<p>Rohre und Kanäle für Leitungen, die in öffentlichem oder in gleichem Sinn benütztem Grund und Boden verlegt werden, in welchem sich auch noch andere Leitungen (Gas, Wasser usw.) befinden, müssen zudem mindestens 60 cm unter der Erdoberfläche liegen.</p>
13 9 238	Was ist vorzukehren, wenn Tiere an Leitungen schäden verursachen können?	5.2.2.10	<p>Es sind Rohre mit besonderem mechanischem Schutz zu verwenden (Metall-Rohre).</p>

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort																																				
13 9 239	Bei welchen der folgenden Situationen ist der Gebrauch von zu öffnenden Elektroinstallationskanälen und geschlossenen Kanälen, geeignet und wo eher nicht?	5.2.1.3	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Beschreibung der Montageart</th> <th>zu öffnender</th> <th>geschlossener</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauliche Hohlräume</td> <td>zugänglich</td> <td>ok</td> <td>ok</td> </tr> <tr> <td></td> <td>nicht zugänglich</td> <td>/</td> <td>ok</td> </tr> <tr> <td>Eingebettet im Erdreich</td> <td></td> <td>x</td> <td>ok</td> </tr> <tr> <td>Eingebettet in Gebäudeteile</td> <td></td> <td>ok</td> <td>ok</td> </tr> <tr> <td>Auf der Oberfläche befestigt</td> <td></td> <td>ok</td> <td>ok</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>unzulässig, verboten, darf man nicht</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>/</td> <td>nicht möglich, baulich, physikalisch</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ok</td> <td>richtig, normale sinnvolle Anwendung</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Beschreibung der Montageart		zu öffnender	geschlossener	Bauliche Hohlräume	zugänglich	ok	ok		nicht zugänglich	/	ok	Eingebettet im Erdreich		x	ok	Eingebettet in Gebäudeteile		ok	ok	Auf der Oberfläche befestigt		ok	ok	x	unzulässig, verboten, darf man nicht			/	nicht möglich, baulich, physikalisch			ok	richtig, normale sinnvolle Anwendung		
Beschreibung der Montageart		zu öffnender	geschlossener																																				
Bauliche Hohlräume	zugänglich	ok	ok																																				
	nicht zugänglich	/	ok																																				
Eingebettet im Erdreich		x	ok																																				
Eingebettet in Gebäudeteile		ok	ok																																				
Auf der Oberfläche befestigt		ok	ok																																				
x	unzulässig, verboten, darf man nicht																																						
/	nicht möglich, baulich, physikalisch																																						
ok	richtig, normale sinnvolle Anwendung																																						

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 240	Wann dürfen mehrere Stromkreise in ein Elektrorohr oder in einen zu öffnenden Elektroinstallationskanal eingezogen oder eingebracht werden?	5.2.1.7.1	Wenn alle Leiter für die höchste vorhandene Nennspannung isoliert sind.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 241	Beschreiben Sie die Referenz-Verlegeart A1.	Tabelle 5.2.3.1.1.9 B+E	A1 Aderleitungen im Elektroinstallationsrohr in einer wärmedämmenden Wand.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 242	Beschreiben Sie die Referenz-Verlegeart A2.	Tabelle 5.2.3.1.1.9 B+E	A2 Mehradriges Kabel in einem Elektroinstallationsrohr in einer wärmedämmenden Wand.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 243	Beschreiben Sie die Referenz-Verlegeart B1.	Tabelle 5.2.3.1.1.9 B+E	B1 Aderleitung im Elektroinstallationsrohr auf einer Holzwand.



TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 244	Beschreiben Sie die Referenz-Verlegeart B2.	Tabelle 5.2.3.1.1.9 B+E	B2 Mehradriges Kabel im Elektroinstallationsrohr auf einer Holzwand.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 245	Beschreiben Sie die Referenz-Verlegeart D.	Tabelle 5.2.3.1.1.9 B+E	D Mehradriges Kabel in einem Rohr im Erdbreich verlegt.

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 246	Welche Verlegeart des Rohres ist zu wählen, wenn das Kabel in einer wärmedämmenden Wand verlegt wird?	Tabelle 5.2.3.1.1.9 B+E	A2

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 247	Welche Verlegetiefe ist für Rohre vorzusehen, dass der mechanische Schutz gewährleistet ist (Zutreffendes ankreuzen)?  <input type="checkbox"/> 40 cm unter der Erdoberfläche <input type="checkbox"/> 80 cm unter dem Boden <input type="checkbox"/> 60 cm eingegraben <input type="checkbox"/> Im Erdboden liegend	5.2.1.3.3	<input checked="" type="checkbox"/> 60 cm eingegraben
13 9 248	Wann ist ein mechanischer Schutz für Leitungen gewährleistet bei der Verlegung im Erdreich?	5.2.1.3.3	Bei Verlegung von mindestens 60 cm im Erdreich. In der Regel ist die Leitung in ein Schutzrohr einzuziehen.
13 9 249	Wie müssen Leitungen, im Erdboden verlegt werden?	5.2.1.3.2	Leitungen müssen durch geschlossene Rohre oder Kanäle so geschützt sein, dass sie leicht ausgewechselt werden können und eine Beschädigung bei Grabarbeiten und dergleichen ausgeschlossen ist.
13 9 250	Nennen Sie eine Bedingung, unter der Leiter von mehreren Stromkreisen in einem Elektroinstallationsrohr oder einem zu öffnendem Elektroinstallationskanal verlegt werden darf.	NIN 5.2.1.7.1  E08	- Wenn alle Leiter für die höchste vorhandene Nennspannung isoliert sind. - Wenn die vorerwähnten Rohre und Kanäle einen ausreichenden Querschnitt aufweisen und eine Ordnungstrennung möglich ist.



TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 251	Wie heissen die zwei nachfolgenden Verlegearten im „Volltext“?	N 5.2.3.1.1.9 NIN 5.2.3.1.1.9 B+E E08	A1 Aderleitung in Rohr in wärmegeämmter Wand B2 Kabel in Rohr auf Holzwand
			
			

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 252			

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 253			

TD	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
13 9 254			