

➔ Elektro- und Sicherheitstechnik

Dauer und Umfang der Prüfung: 240 Minuten

Inhaltsverzeichnis

Blatt	01	Deckblatt
Blatt	02	Inhaltsverzeichnis
Blatt	03	Bewertung
Blatt	04 - 43	Aufgaben mit Lösungsblättern
Blatt	44 - 46	Zusätzliche Lösungsblätter

Bewertung

Aufgabe	Thema	Maximale Punkte	Erreichte Punkte	Faktor	Punkte
1	Elektrotechnische Grundlagen	100		0,10	
2	VDE und die Praxis	100		0,15	
3	Mobilität (Ladestation)	100		0,15	
4	Motoren	100		0,10	
5	Leitungsberechnung	100		0,10	
6	Fachliche Vorschriften	100		0,15	
7	Lichttechnik	100		0,10	
8	Elektrischer Unfall	100		0,15	
Summe Punkte		100		1,00	

Aufgabe 1. Elektrotechnische Grundlagen (Blatt 1)

Herr Müller schaltet in der Küche das Licht ein. Die Lampe leuchtet jedoch nicht. Auch nachdem er eine neue Glühlampe eingesetzt hat, leuchtet diese nicht. Er lässt aber den Schalter eingeschaltet. Seine Frau dreht kurz danach im Bad den Warmwasserhahn auf, der Durchlauferhitzer mit 18 KW Leistung schaltet sich ein und die Lampe in der Küche leuchtet.

1.1	Wie erklären Sie sich diesen Vorgang? Zeichnen Sie eine Skizze dazu.	50
------------	---	-----------

Nach der Behebung dieses Schadens zeigt Ihnen Herr Müller seine Niedervolthalogenbeleuchtung in seinem Wohnzimmer. Er hat seine Anlage um 3 Leuchten erweitert und festgestellt, dass sein elektronischer Transformator (Konverter) nun zu klein dimensioniert ist. Er hat sich deshalb einen weiteren Konverter gekauft und bittet Sie, diesen sekundärseitig parallel zum vorhandenen Konverter zu schalten, um die benötigte Leistung zu erreichen.

1.2	Ist diese Schaltungsweise zulässig? Begründen Sie Ihre Antwort	30
------------	---	-----------

Das Haus, in dem Herr Müller wohnt, gehört ihm. Es handelt sich um ein Dreifamilienhaus. Die Beleuchtung im Treppenhaus wurde bisher mit einer Kreuzschaltung geschaltet. Weil aber ein neu eingezogener Mieter öfters vergaß, das Licht auszuschalten, möchte Herr Müller einen Zeitschalter (Treppenhausautomat) installiert haben.

1.3	Welche besondere funktionale Eigenschaft muss ein Treppenhausautomat aufweisen? Nennen Sie die zugehörige DIN Norm.	20
------------	--	-----------

Aufgabe 2. VDE und die Praxis. (Blatt 1)

Als junger Elektrotechnikermeister übernehmen Sie einen Elektro-Installationsbetrieb. Von Ihrem Vorbesitzer erhalten Sie unter anderem ein VDE-Messgerät mit einer, in die Jahre gekommenen Betriebsanleitung. Zu den erläuterten Messmöglichkeiten des Gerätes können Sie aus der Betriebsanleitung nur noch die Schaltbilder erkennen.

2.1	Um welche Messungen handelt es sich bei den entsprechenden Messaufbauten? Nennen Sie zu jedem Messaufbau die entsprechende Bezeichnung der Messung. Nutzen Sie für die Antwort das Lösungsblatt. Schreiben Sie Ihre Antwort neben den entsprechenden Messaufbau.	20
2.2	Nach welchen VDE-Normen werden diese Messungen ausgeführt?	10
2.3	Welches Regelwerk schreibt solche Messungen vor?	10
2.4	In welchen Zeitintervallen sind diese Messungen durchzuführen?	10

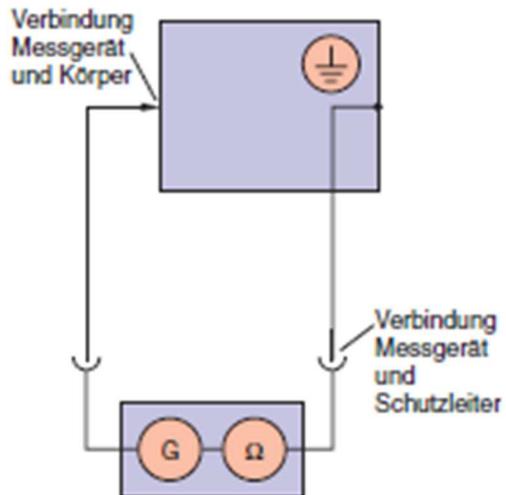
Ihr Kunde hat in einer Zeitschrift gelesen, dass Fehlerstromschutzschalter im Haus sehr wichtig wären. Im gleichen Artikel wurde ebenfalls erwähnt, dass ausführende Elektrounternehmen oftmals das ganze Stockwerk auf einen Fehlerstromschutzschalter schalten, so dass im Ernstfall das ganze Stockwerk dunkel ist.

Da ihr Kunde großen Wert auf Sicherheit legt, bittet er Sie um beratende Hilfe.

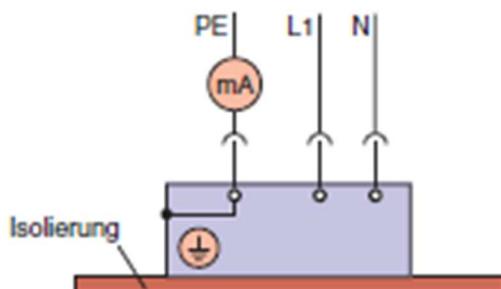
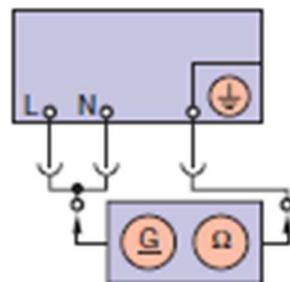
2.5	Welche VDE-Norm schreibt die Verwendung von Fehlerstromschutzschaltern im Wohngebäude vor?	20
2.6	Welche Stromkreise müssen entsprechend dieser VDE-Norm mit Fehlerstromschutzschaltern zusätzlich abgesichert werden?	15
2.7	Nennen Sie drei Umsetzungsvarianten wie Sie das Gebäude entsprechend der VDE-Norm mit Fehlerstromschutzschaltern ausrüsten würden. Nennen Sie zu Ihren Varianten jeweils die Vor- und Nachteile.	15

Lösung Aufgabe 2. VDE und die Praxis. (Blatt 1)

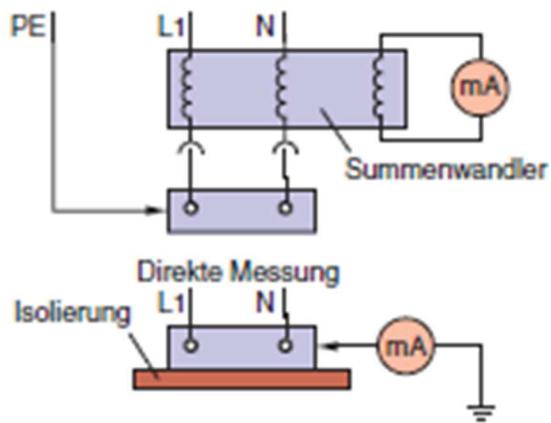
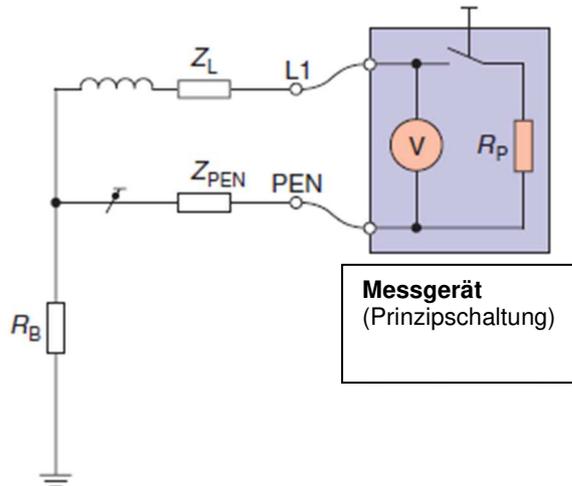
2.1)



Geräte der Schutzklasse I



Lösung Aufgabe 2. VDE und die Praxis. (Blatt 2)



Aufgabe 3. Elektromobilität. (Blatt 1)

Als kompetenter junger Elektromeister planen und installieren Sie den neuen Wohnpark „Neckarblick“ für den innovativen Bauträger „Megabau“. In der Tiefgarage soll für die Bewohner auch die Möglichkeit bestehen, Elektroautos aufzuladen.

Ihr Kunde lässt sich bei dem Hersteller der Elektroautos „Elektronensturm“ beraten und stellt Ihnen folgende Anforderungen:

Die Akkugröße der Fahrzeuge beträgt 90kWh, der Verbrauch liegt bei 24,7kWh/100km. Die Akkus dürfen auf max. 15% Restladung entladen werden, der Leistungsfaktor liegt bei 0,97. Sie sollen in der Tiefgarage 8 Ladestationen installieren. Ihre NSHV ist 34m entfernt, die Leitungen verlegen Sie alle gemeinsam in einer gelochten Kabelwanne.

Wenn alle 8 Ladestationen belegt sind, soll es möglich sein alle Fahrzeuge in 8h aufzuladen. Das EVU gibt Ihnen einen besonderen Stromtarif, allerdings mit max. 2h Sperrzeit pro Tag. Die Ladestationen, Stecker und Fahrzeuge sind auf max. 22kW begrenzt haben aber ein stufenloses Lastmanagement das die Leistung nach unten anpassen kann.

Aufgabe 3. Elektromobilität. (Blatt 2)

3.1	Ermitteln sie den gesamten Energiebedarf um die Anforderungen zu erfüllen. Wie groß ist der gesamte Strom bei gleichzeitiger Ladung von 8 Fahrzeugen und der Strom pro Fahrzeug während des Ladevorgangs unter Berücksichtigung der Sperrzeit.	25
3.2	Wie lange (h:min) benötigen 3 Autos um voll aufzuladen, wenn diese jeweils bis auf 15%-Restladung entladen sind. Gehen Sie im Gegensatz zu 3.1 davon aus, dass sich der Ladevorgang mit den Sperrzeiten nicht überschneidet. Gehen Sie zudem davon aus, dass die Ladestationen mit Ihrer maximalen Leistung von 22kW laden.	15
3.3	Wie weit ist die Reichweite eines Fahrzeuges ausgehend von voller Aufladung bis zur Restladung von 15%?	15
3.4	Ein Bewohner kommt auf sie zu und stellt Ihnen folgende Frage: <i>„Ich bin viel unterwegs. Nach einem langen Vormittag komme ich mit einer Restladung von 30% Zuhause an. Wenn ich in meiner Mittagspause von 11:45 bis 13:30 Uhr das Auto auflade, wie weit kann ich dann nachmittags wieder fahren?“</i> Beantworten sie die Frage. Gehen Sie auch hier vom Idealfall aus, nur ein Auto an der Ladestation und keine Sperrzeiten.	20
3.5	Berechnen Sie den Leitungsquerschnitt hinsichtlich der Strombelastbarkeit und des Spannungsfalls von der NSHV zur Ladestation. Einen Spannungsfall von 3% auf der Leitung darf nicht überschritten werden. Gehen Sie von einer Umgebungstemperatur von 30°C aus.	25

Aufgabe 4. Motoren. (Blatt 1)

In einem Holzbearbeitungsbetrieb ist für die zentrale Späne-Absaugung ein Lüftungsaggregat installiert. Der Motor ist im klassischen Stern-Dreieck-Anlauf geschaltet.

Die Angaben auf dem Typenschild des Motors:

3~ Mot.

55 kW \triangle 400V 95,67 A

cos. φ 0,88 50 Hz

2940 1/min

Isol.-KI F IP 54

4.1	Berechnen Sie den Wirkungsgrad.	10
4.2	Berechnen Sie die Blindleistung des Motors.	10
4.3	Berechnen Sie den Schlupf und die Läuferfrequenz bei Nenndrehzahl.	20
4.4	Wie viele Polpaare hat der Motor?	10
4.5	Welche Spannung könnte in Sternschaltung dauerhaft über die Außenleiter angelegt werden?	10
4.6	Die zentrale Kompensationsanlage des Betriebs ist an der Leistungsgrenze. Die Blindleistung des Motors soll, sobald der Motor von Stern auf Dreieck umschaltet, mit Kompensationskondensatoren von $\cos \varphi$ 0,88 auf $\cos \varphi$ 0,98 direkt kompensiert werden. Berechnen Sie die Kompensationsleistung und die Kondensatoren-Größe der einzelnen Kondensatoren in Stern- und in Dreieck-Schaltung.	40

Aufgabe 5. Zuleitung für Röntgengerät. (Blatt 1)

Als kompetenter Fachbetrieb erhalten Sie von einem Röntgeninstitut den Auftrag, die Zuleitung für ein Röntgengerät zu planen, zu liefern und zu installieren. Bei einer Besprechung vor Ort erhalten Sie vom Lieferanten des Röntgengerätes nachstehendes Merkblatt (Auszug).

SIEMENS

Healthcare

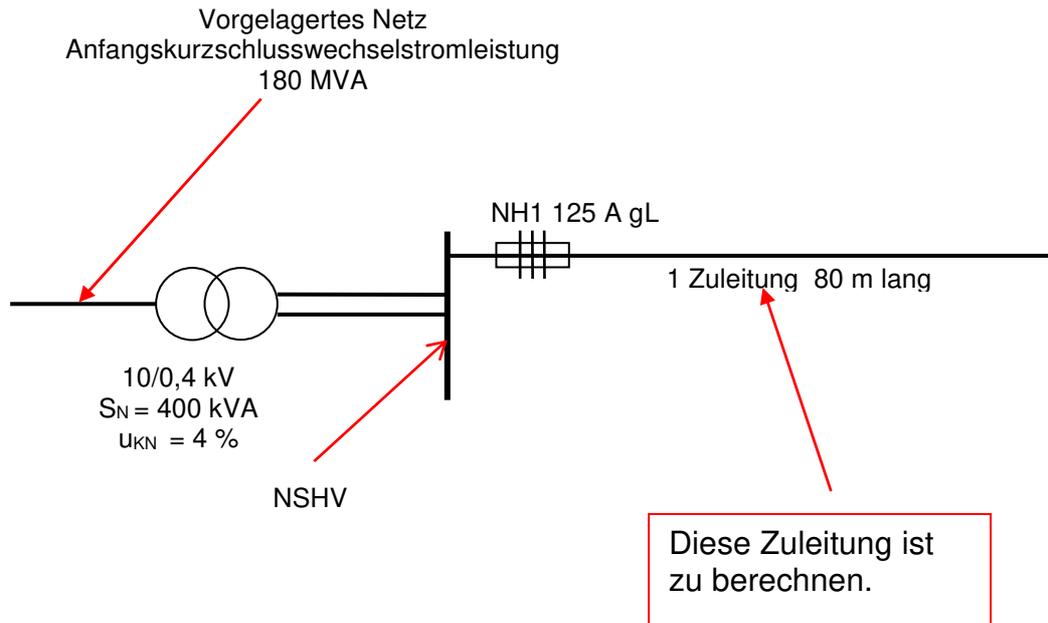
Elektro

Netzangaben für alle SOMATOM Definition AS	
Netz: TN-S System	3/N/PE, AC 50/60 Hz \pm 2 Hz
Anschlussspannung	400 V \pm 10 %
Schleifenwiderstand bei 125 A Sicherung	120 m Ω
Anschlusswert	Anschlussspannung [V] x 125 A x 1,73
Leitungsquerschnitt nach Landesvorschrift festlegen.	
Anschlussklemmen im PDC sind für 25 bis 95 mm ² ausgelegt. N, PE auch 16 mm ² möglich	
Variante 2 Anschluss Kühlsystem Wasser 100 kW	
Netzzinnenwiderstand	\leq 85 m Ω
Leistungsaufnahme	Stand-by: 4 kVA
	Evaluation mode: 2,5 kVA
	System off: 1,7 kVA
	Für die Dauer von 3 s: 140 kVA

Der Lieferant gibt Ihnen noch den Hinweis, dass Sie bei der Berechnung der Zuleitung nur auf die Einhaltung des Schleifenwiderstandes und des Netzzinnenwiderstandes sowie auf die Netzform zu achten haben. (Zulässiger Spannungsfall und Strombelastbarkeit sind nicht zu überprüfen.)

Aufgabe 5. Zuleitung für Röntgengerät. (Blatt 2)

Die notwendigen elektrischen Angaben erhalten Sie bei einer Besichtigung der örtlichen Gegebenheiten.



Die Impedanz des vorgelagerten Netzes und des Transformators bis zur NSHV können Sie aus vorhandenen Berechnungen der Anlage übernehmen.

Sie beträgt $0,017 \Omega$

5.1	<p>Geben Sie die genauen Daten für die zu bestellende Zuleitung an.</p> <p>Führen Sie Ihre Ermittlung rechnerisch und ausführlich nachvollziehbar durch.</p>	100
-----	--	-----

02 Kabel und Leitungen
Starkstromkabel/Erdkabel

Erdkabel NYCWY VDE 0276 mit konzentrischem Leiter

Artikelklasse: Starkstromkabe



Abb. ähnlich

Nach VDE 0276. Vorzugsweise für die Verlegung in Erde, speziell in Ortsnetzen, für Industrie und Schaltanlagen, Kraftwerke sowie als Steuerkabel zur Übertragung von Steuer- und Regelimpulsen und Messwerten. Dort wo erhöhter elektrischer und mechanischer Schutz gefordert wird. Verlegung im Freien, im Wasser, in Beton, in Innenräumen und Kabelkanälen. Der konzentrische Leiter (CW) darf als Mittel-, Schutz- oder Nulleiter verwendet werden. Er darf gleichzeitig als Schirm dienen, z.B. als geerdeter Berührungsschutz. Durch die wellenförmige Ausführung (Ceander) des konzentrischen Leiters sind bei der Montage beliebig viele Kabelabzweigungen möglich, ohne einen Leiter zu schneiden. Damit ist eine optimale Betriebssicherheit gewährleistet. Max. Betriebstemperatur 70 °C. Kupferbasis: Hohlpreise

Leiter-Material: Cu, blank
 Ader-Isolation: PVC
 Mantel-Material: PVC
 Mantel-Farbe: schwarz
 Halogenfrei nach EN 50267-2-2: Nein
 Nennspannung U: 1 kV
 Lieferform: Trommel

Leiter-Nennquerschnitt	Leiter-Klasse	Leiter-Form	Ader-Zahl	Außendurchmesser ca.	Gewicht pro km	Cu-Zahl	Typenbezeichnung	VPE	Artikel-Nr.	€
10 mm ²	Kl.1 = eindräftig	rund	2	19,4 mm	610 kg	312,0	NYCWY 2x10 RE/10	500 m	02 01 040	5340,00
16 mm ²	Kl.1 = eindräftig	rund	2	21 mm	840 kg	489,0	NYCWY 2x16 RE/16	500 m	02 01 076	6821,00
10 mm ²	Kl.1 = eindräftig	rund	3	20,1 mm	750 kg	408,0	NYCWY 3x10 RE/10	500 m	02 31 000	5381,00
16 mm ²	Kl.1 = eindräftig	rund	3	22,1 mm	1050 kg	643,0	NYCWY 3x16 RE/16	500 m	02 31 017	6468,00
25 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	rund	3	25,5 mm	1600 kg	902,0	NYCWY 3x25 RM/16	1 m	02 21 568	12712,00
25 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	rund	3	25,5 mm	1600 kg	1003,0	NYCWY 3x25 RM/25	500 m	02 31 001	9707,00
35 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	3	27,8 mm	1700 kg	1190,0	NYCWY 3x35 SM/16	1 m	02 21 569	15268,00
35 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	3	27,8 mm	1700 kg	1402,0	NYCWY 3x35 SM/35	1 m	02 21 549	11805,00
50 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	3	32,4 mm	2300 kg	1723,0	NYCWY 3x50 SM/25	1 m	02 21 550	15618,00
50 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	3	32,4 mm	2300 kg	2000,0	NYCWY 3x50 SM/50	1 m	02 21 570	13509,00
70 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	3	35,6 mm	2900 kg	2410,0	NYCWY 3x70 SM/35	1 m	02 21 551	20018,00
70 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	3	35,6 mm	2900 kg	2796,0	NYCWY 3x70 SM/70	1 m	02 21 571	23413,00
95 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	3	39,6 mm	4000 kg	3296,0	NYCWY 3x95 SM/50	1 m	02 21 552	22019,00
95 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	3	39,6 mm	4000 kg	3791,0	NYCWY 3x95 SM/95	1 m	02 21 572	28355,00
120 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	3	42,9 mm	5000 kg	4786,0	NYCWY 3x120 SM/120	1 m	02 21 573	36219,00
120 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	3	42,9 mm	5000 kg	4236,0	NYCWY 3x120 SM/70	1 m	02 21 553	26184,00
150 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	3	48,3 mm	7110 kg	5970,0	NYCWY 3x150 SM/150	1 m	02 21 574	43306,00
150 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	3	47,2 mm	6255 kg	5100,0	NYCWY 3x150 SM/70	1 m	02 21 554	31191,00
185 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	3	53,5 mm	7500 kg	6383,0	NYCWY 3x185 SM/95	1 m	02 21 555	39180,00
240 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	3	59,8 mm	10000 kg	8242,0	NYCWY 3x240 SM/120	1 m	02 21 556	57793,00
10 mm ²	Kl.1 = eindräftig	rund	4	21,5 mm	870 kg	504,0	NYCWY 4x10 RE/10	500 m	02 31 004	5385,00
16 mm ²	Kl.1 = eindräftig	rund	4	24,6 mm	1250 kg	796,0	NYCWY 4x16 RE/16	500 m	02 31 005	7367,00
25 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	rund	4	29,5 mm	1800 kg	1142,0	NYCWY 4x25 RM/16	500 m	02 31 006	10643,00
35 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	4	29,8 mm	2050 kg	1526,0	NYCWY 4x35 SM/16	500 m	02 31 007	13536,00
50 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	4	36,2 mm	2700 kg	2203,0	NYCWY 4x50 SM/25	500 m	02 31 016	15790,00
70 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	4	39,6 mm	3750 kg	3082,0	NYCWY 4x70 SM/35	1 m	02 21 611	20664,00
95 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	4	44,3 mm	5000 kg	4208,0	NYCWY 4x95 SM/50	1 m	02 21 612	26438,00
120 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	4	48,4 mm	6300 kg	5388,0	NYCWY 4x120 SM/70	1 m	02 21 613	33088,00
150 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	4	53 mm	7600 kg	6540,0	NYCWY 4x150 SM/70	1 m	02 21 614	39403,00
185 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	4	57 mm	9350 kg	8159,0	NYCWY 4x185 SM/95	1 m	02 01 615	49451,00
240 mm ²	Kl.2 = mehrdräftig	sektorförmig	4	62,5 mm	12000 kg	10000,0	NYCWY 4x240 SM/120	1 m	02 01 616	60000,00

**Prüfung im Elektrotechnikerhandwerk 2017 Frühjahr
Teil II – Elektro- und Sicherheitstechnik
Landeseinheitlich**

Prüfungsnummer:

Blatt: 12 von 19

Datenblatt Aufgabe 5. Zuleitung für Röntgengerät. (Blatt 2)

**02 Kabel und Leitungen
Starkstromkabel/Erdkabel**

Erkabel NYY-J VDE 0276 4-5adrig

Artikelklasse: Starkstromkabe

02 00 401

Energieversorgungskabel nach VDE 0276 zur Verwendung im Freien, in der Erde, im Wasser, in Beton, in Innenräumen, Kabelkanälen, für Kraftwerke, Industrie und Schaltanlagen sowie in Ortsnetzen, wenn mechanische Schäden nicht zu erwarten sind. Max. Betriebstemperatur 70 °C.
Kupferbasis: Hohlpreise

Ader-Isolation: PVC
Ader-Kennzeichnung: Farbe
Schutzleiter: Ja
Mantel-Material: PVC
Mantel-Farbe: schwarz
Halogenfrei nach EN 50267-2-2: Nein
Nennspannung U0: 0,6 kV
Nennspannung U: 1 kV

Leiter-Nennquerschnitt	Leiter-Form	Ader-Zahl	Außendurchmesser ca.	Gewicht pro km	Lieferform	Cu-Zahl	Typenbezeichnung	VPE	Artikel-Nr.	€
1,5 mm ²	rund	4	12 mm	220 kg	Ring	58,0	NY-Y-J 4x1,5 RE	50 m	02 00 400	‰ 1359,00
1,5 mm ²	rund	4	12 mm	220 kg	Ring	58,0	NY-Y-J 4x1,5 RE	100 m	02 00 401	‰ 1359,00
1,5 mm ²	rund	4	12 mm	220 kg	Trommel	58,0	NY-Y-J 4x1,5 RE	500 m	02 30 402	‰ 1359,00
2,5 mm ²	rund	4	13,2 mm	290 kg	Ring	96,0	NY-Y-J 4x2,5 RE	50 m	02 00 561	‰ 1388,00
2,5 mm ²	rund	4	13,2 mm	290 kg	Ring	96,0	NY-Y-J 4x2,5 RE	100 m	02 00 581	‰ 1388,00
2,5 mm ²	rund	4	13,2 mm	290 kg	Trommel	96,0	NY-Y-J 4x2,5 RE	500 m	02 30 403	‰ 1388,00
4 mm ²	rund	4	15,3 mm	400 kg	Trommel	154,0	NY-Y-J 4x4 RE	500 m	02 30 404	‰ 2001,00
6 mm ²	rund	4	16,3 mm	520 kg	Trommel	230,0	NY-Y-J 4x6 RE	500 m	02 30 405	‰ 2315,00
10 mm ²	rund	4	19,6 mm	720 kg	Trommel	384,0	NY-Y-J 4x10 RE	500 m	02 30 406	‰ 2876,00
16 mm ²	rund	4	21,4 mm	1050 kg	Trommel	614,0	NY-Y-J 4x16 RE	500 m	02 30 407	‰ 4047,00
25 mm ²	rund	4	25,5 mm	1600 kg	Trommel	960,0	NY-Y-J 4x25 RM	250 m	02 30 120	‰ 7526,00
35 mm ²	sektorförmig	4	27,7 mm	1750 kg	Trommel	1344,0	NY-Y-J 4x35 SM	1 m	02 20 409	‰ 8096,00
50 mm ²	sektorförmig	4	29,8 mm	2300 kg	Trommel	1920,0	NY-Y-J 4x50 SM	1 m	02 20 410	‰ 9694,00
70 mm ²	sektorförmig	4	36,6 mm	3100 kg	Trommel	2688,0	NY-Y-J 4x70 SM	1 m	02 20 411	‰ 12875,00
95 mm ²	sektorförmig	4	40,8 mm	4200 kg	Trommel	3648,0	NY-Y-J 4x95 SM	1 m	02 20 412	‰ 16795,00
120 mm ²	sektorförmig	4	44,8 mm	5200 kg	Trommel	4608,0	NY-Y-J 4x120 SM	1 m	02 20 413	‰ 22943,00
150 mm ²	sektorförmig	4	49 mm	6400 kg	Trommel	5760,0	NY-Y-J 4x150 SM	1 m	02 20 414	‰ 27439,00
185 mm ²	sektorförmig	4	55,3 mm	8500 kg	Trommel	7104,0	NY-Y-J 4x185 SM	1 m	02 20 415	‰ 36437,00
240 mm ²	sektorförmig	4	62 mm	11000 kg	Trommel	9216,0	NY-Y-J 4x240 SM	1 m	02 30 416	‰ 43571,00
1,5 mm ²	rund	5	13 mm	270 kg	Ring	72,0	NY-Y-J 5x1,5 RE	50 m	02 00 420	‰ 1514,00
1,5 mm ²	rund	5	13 mm	270 kg	Ring	72,0	NY-Y-J 5x1,5 RE	100 m	02 00 421	‰ 1514,00
1,5 mm ²	rund	5	13 mm	270 kg	Trommel	72,0	NY-Y-J 5x1,5 RE	500 m	02 30 422	‰ 1514,00
2,5 mm ²	rund	5	15 mm	350 kg	Ring	120,0	NY-Y-J 5x2,5 RE	50 m	02 00 567	‰ 1694,00
2,5 mm ²	rund	5	15 mm	350 kg	Ring	120,0	NY-Y-J 5x2,5 RE	100 m	02 00 587	‰ 1694,00
2,5 mm ²	rund	5	15 mm	350 kg	Trommel	120,0	NY-Y-J 5x2,5 RE	500 m	02 30 423	‰ 1694,00
4 mm ²	rund	5	17 mm	480 kg	Ring	192,0	NY-Y-J 5x4 RE	50 m	02 00 568	‰ 2269,00
4 mm ²	rund	5	17 mm	480 kg	Trommel	192,0	NY-Y-J 5x4 RE	500 m	02 30 424	‰ 2269,00
6 mm ²	rund	5	18,3 mm	610 kg	Trommel	288,0	NY-Y-J 5x6 RE	500 m	02 30 425	‰ 2777,00
6 mm ²	rund	5	18,3 mm	610 kg	Ring	288,0	NY-Y-J 5x6 RE	50 m	02 00 569	‰ 2777,00
10 mm ²	rund	5	20 mm	880 kg	Trommel	480,0	NY-Y-J 5x10 RE	500 m	02 30 426	‰ 3531,00
16 mm ²	rund	5	22,4 mm	1250 kg	Trommel	768,0	NY-Y-J 5x16 RE	500 m	02 30 026	‰ 5070,00
25 mm ²	rund	5	27,5 mm	1960 kg	Trommel	1200,0	NY-Y-J 5x25 RM	500 m	02 30 118	‰ 9459,00
35 mm ²	rund	5	34 mm	2400 kg	Trommel	1680,0	NY-Y-J 5x35 RM	1 m	02 30 069	‰ 11228,00

Aufgabe 6. Fachliche Vorschriften. (Blatt 1)

Sie haben den Auftrag der Elektroinstallationsarbeiten für die Tiefgarage in einem Baumarkt nach langer Verhandlungsphase erhalten. Als bauleitenden Obermonteur haben Sie den noch jungen und engagierten Peter Volt vorgesehen, den Sie auch bereits mit dem Projekt und den Unterlagen aus der Kalkulation vertraut gemacht haben.

Bei der Vorbereitung und Erstellung der Werks- und Montageplanung stellt Peter Volt fest, dass er in den Vorschriften der DIN VDE große Defizite hat und nicht richtig zu Recht kommt. Da er sehr ehrgeizig ist und bereits während seiner Ausbildung schon immer alles wissen wollte, schreibt er die Fragen zusammen und fragt Sie, wo er die Inhalte der jeweiligen Themen in den VDE Ordnern finden kann. Mit folgenden Fragen werden Sie konfrontiert:

6.1	Welche Anforderungen/Vorschriften gelten für Baustellen und Baus-tromverteiler?	10
6.2	Wo kann er die Inhalte der Gefahrenmeldetechnik für Brand, Einbruch und Überfall nachlesen?	10
6.3	Welche Vorschriften hat er bei der Leitungsdimensionierung zu be-achten? Gibt es hierzu mehrere?	10
6.4	Welche Vorschrift ist für die Beleuchtung hier relevant? Welche gilt für die Sicherheitsbeleuchtung?	10
6.5	In welcher DIN VDE Vorschrift finde ich die Abschaltbedingung?	15
6.6	Wo ist der Potentialausgleich nachzulesen?	15
6.7	Wo kann er in den VDE Ordnern Vorschriften und Richtlinien für den Brandschutz finden?	15
6.8	Welche Messungen nach DIN VDE müssen berücksichtigt werden? Nennen Sie hierzu 5	15

Aufgabe 7. Lichttechnik. (Blatt 1)

Der Geschäftsführer des Zeichenbüros Müller benötigt zur Planung und Installation der Beleuchtungsanlage in seinen neuen Büroräumen einen kompetenten und zuverlässigen Elektrofachbetrieb.

Bei einem Besichtigungstermin vor Ort besprechen sie die Einzelheiten:

Die Anordnung der Leuchten und Bediengeräte ist noch frei wählbar. Da es in dem Raum zurzeit keine Installation gibt, muss alles im Kanal installiert werden. Die Zuleitung befindet sich über der Tür (siehe Plan). Herr Müller wünscht eine möglichst gleichmäßige Ausleuchtung des Raumes. Jedoch soll jeder Arbeitsplatz eine ihm zugewiesene Leuchte besitzen. Die Leuchten sollen direkt, ohne Abhängung, an die Decke montiert werden. Der Leuchtentyp steht schon fest, da Herr Müller sich schon für eine 2-flammige Spiegelreflektorleuchte (2xT5 HO 80 W) entschieden hat. Die Leuchten der Arbeitsplätze sollen örtlich ein- und ausschaltbar sein. Mindestens eine Leuchte soll von der Türe aus zu schalten sein. Die Arbeitsplatzleuchten sollen dimmbar ausgeführt werden, da unterschiedliche Beleuchtungsstärken gewünscht werden.

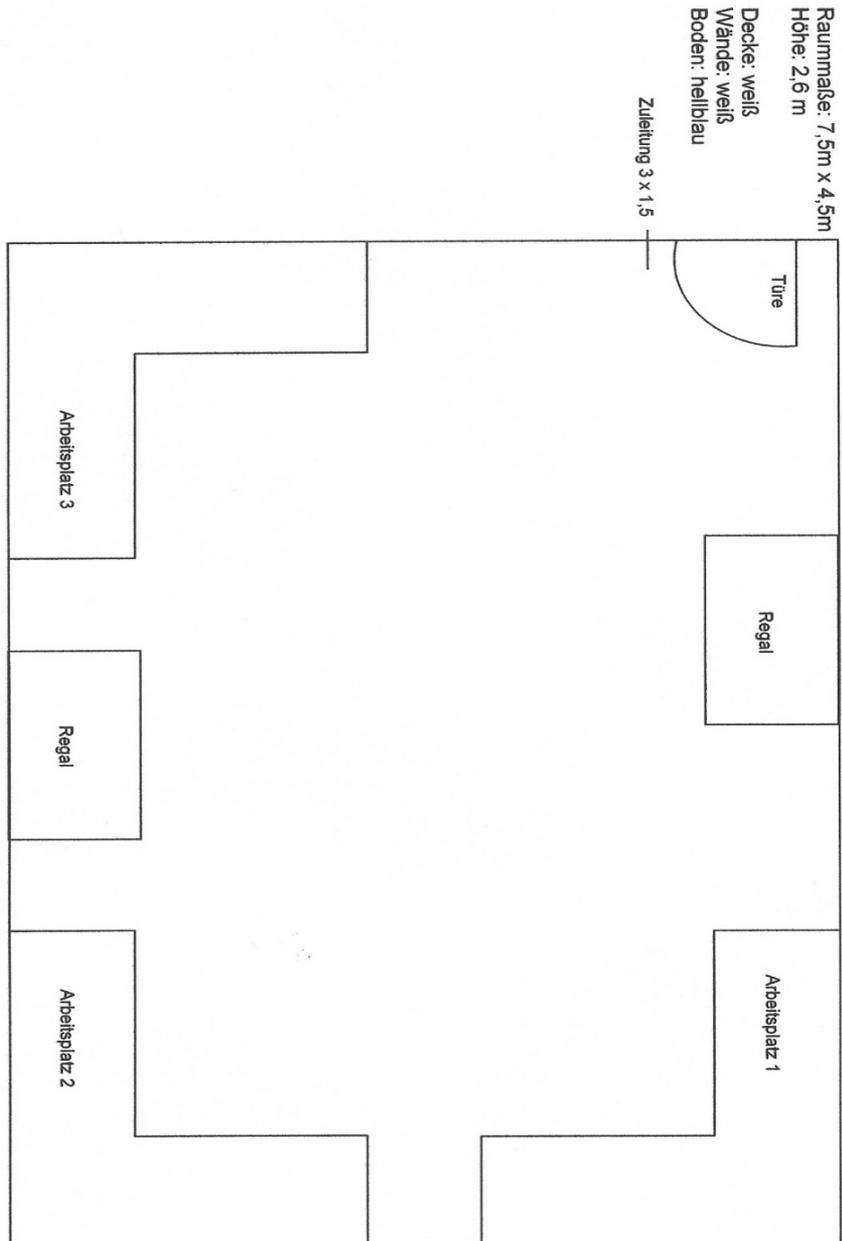
7.1	Erklären Sie die Bezeichnung 2 x T5 HO 80 W	10
7.2	Nennen Sie 4 Hauptvorteile eines EVG's	10
7.3	Welche Lichtfarbe empfehlen Sie? Begründen Sie Ihre Empfehlung: T5 HO 80 W / 830 $\Phi = 6150 \text{ lm}$ T5 HO 80 W / 840 $\Phi = 6150 \text{ lm}$ T5 HO 80 W / 865 $\Phi = 5700 \text{ lm}$	10
7.4	Bestimmen Sie die benötigte Leuchtenanzahl unter Angabe der verwendeten Vorschriften. Berücksichtigen Sie bei Ihren Berechnungen einen Wartungsfaktor von 0,67.	30
7.5	Zeichnen Sie die Betriebsmittel in den Plan (Lösungsblatt 1) ein und geben Sie die Adernzahl der zu verlegenden Leitungen an.	20
7.6	Erklären Sie mit einer kurzen Funktionsbeschreibung, wie Sie die gewünschte Helligkeitsregelung realisieren wollen. Welche Möglichkeiten zur Helligkeitsregelung gibt es? Welche Variante bevorzugen Sie? Erläutern Sie Ihre Auswahl.	20

Prüfung im Elektrotechnikerhandwerk 2017 Frühjahr
Teil II – Elektro- und Sicherheitstechnik
Landeseinheitlich

Prüfungsnummer:

Blatt: 15 von 19

Lösung Aufgabe 7. Lichttechnik. (Blatt 1)



Aufgabe 8. Elektrischer Unfall. (Blatt 1)

Herr Rost ist stolzer Besitzer einer kleinen Kfz-Werkstatt. (siehe Grundrissplan)
Das Gebäude, in dem die Werkstatt und das dazugehörige Büro untergebracht sind, wurde 1960 erbaut.

Herr Rost möchte im Büro, das gleichzeitig auch als Empfangsraum dient, zwischen der Eingangstür und der Tür zur Werkstatt eine neue Steckdose (X3 im Grundrissplan) haben. An dieser möchte er seine Stehleuchte für eine indirekte Raumbelichtung anschließen.

Glücklicherweise kennt Herr Rost den jungen Elektriker namens Blitz. Dieser ist immer wieder froh, sein Gehalt durch ein paar kleinere Gefälligkeitsarbeiten aufbessern zu können. Herr Blitz schlägt vor, die neue Steckdose X3 einfach an die Abzweigdose X2 anzuschließen. An X1 sind die zwei Leuchten im Hof angeschlossen. Diese lassen sich sowohl vom Haupteingang als auch vom Tor schalten.

In der Abzweigdose X2 (siehe Stromlaufplan) kommt aus Richtung des Verteilers eine Leitung mit zwei Adern (schwarz und grau). Herr Blitz weiß, dass früher der Neutraleiter und der Schutzleiter oft nicht aufgetrennt waren. Er überprüft die Spannung mit einem zweipoligen Spannungsprüfer. Ergebnis: schwarz gegen grau = volle Spannung. Um herauszufinden, welche der beiden Adern die Phase ist, misst er jede Ader gegen das in der Nähe liegende Heizungsrohr. Ergebnis: schwarz gegen Rohr = volle Spannung. Grau gegen Rohr = keine Spannung. Herr Blitz installiert die Steckdose und die Leitung zur Abzweigdose X2. Er verbindet die schwarze Ader mit den zwei anderen schwarzen Adern und die grün/gelbe und die blaue Ader mit den grauen Adern. Pflichtbewusst, wie Herr Blitz ist, überprüft er die Steckdose mit seinem Spannungsprüfer. Herr Rost ist von der zügigen Arbeit sehr erfreut und drückt Herr Blitz 50€ in die Hand.

Zwei Tage später liest Herr Blitz in der örtlichen Tageszeitung:

„Tödlicher Stromunfall“

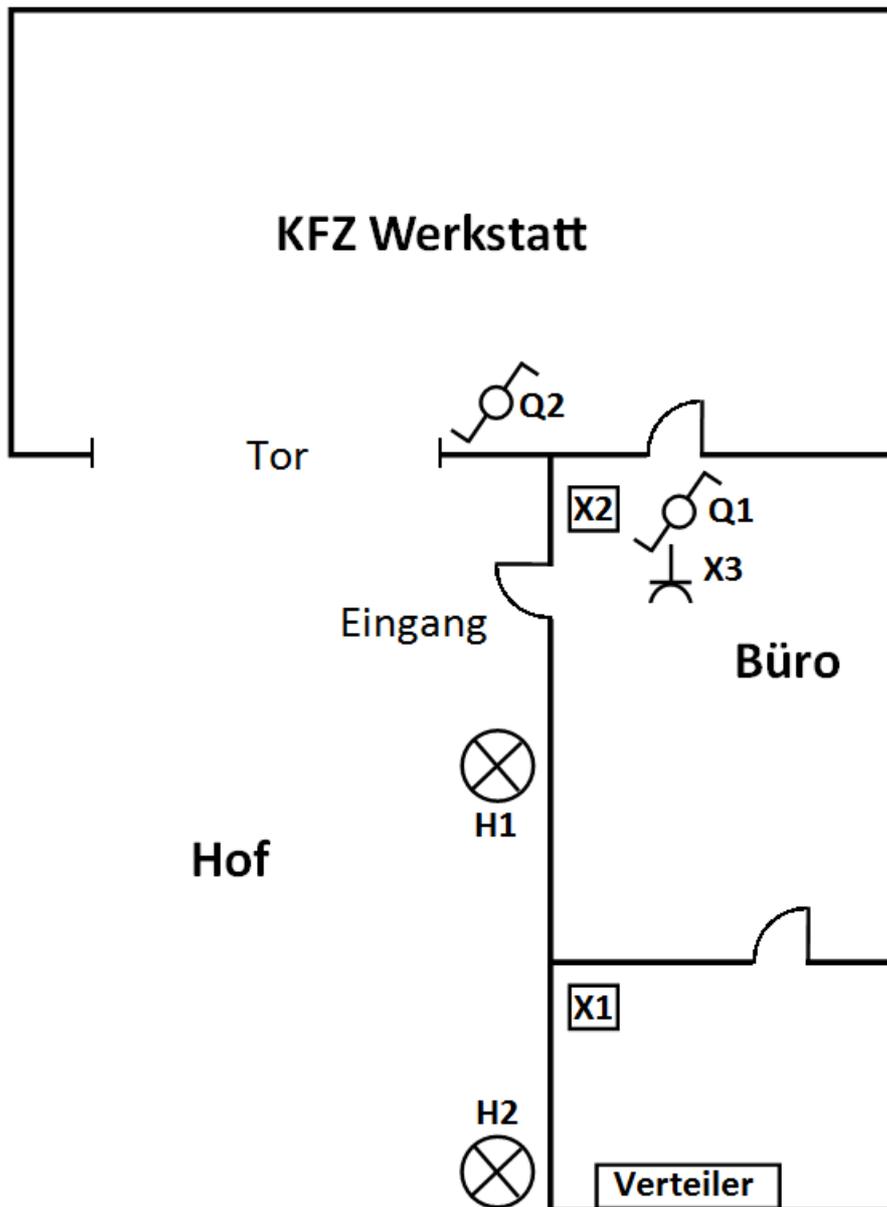
Gestern Abend ist ein Kunde im Büro einer Kfz-Werkstatt gestorben. Laut Aussagen des Inhabers fasste der Kunde, während der Begleiter gerade die Rechnung für seine Autoreparatur bezahlen wollte, an eine metallene Stehleuchte und bekam einen tödlichen Stromschlag. Vorsichtshalber wurde die gesamte Elektroinstallation der Werkstatt abgeschaltet. Die Installation wird im Laufe des Tages von einem Sachverständiger im Auftrag der Staatsanwaltschaft überprüft.“

Aufgabe 8. Elektrischer Unfall. (Blatt 2)

8.1	Wie könnte die Installation aussehen, die solch einen Unfall zur Folge hatte. Vervollständigen Sie den allpoligen Stromlaufplan auf dem Lösungsblatt 1.	30
8.2	Erläutern Sie, warum Herr Blitz beim Überprüfen keinen Fehler feststellte, aber es dennoch zu einem tödlichen Unfall gekommen ist.	30
8.3	Beurteilen Sie, das Vorgehen von Herrn Blitz bezüglich der VDE 0100 Teil 600 und beschreiben Sie, wie er den Fehler hätte feststellen können.	20
8.4	Beurteilen Sie die Arbeit von Herrn Blitz bezüglich der VDE 0100 Teil 410 Abschnitt 411 und erläutern Sie, wie diese Vorschrift auch bei einer Erweiterung einer Altanlage (TN-C System) eingehalten werden kann.	20

Aufgabe 8. Elektrischer Unfall. (Blatt 3)

Grundrissplan



Lösung Aufgabe 8. Elektrischer Unfall. (Blatt 1)

8.1) Stromlaufplan

