Vorlage Expertinnen und Experten

70 Minuten	**24 Aufgaben**	**14 Seiten**	**41 Punkte**

Zugelassene Hilfsmittel:

- NIN 2015 oder NIN 2015 COMPACT
- NIV
- Netzunabhängiger Taschenrechner (Tablets, Smartphones usw. sind nicht erlaubt)

Bewertung – Für die volle Punktzahl werden verlangt:

- Die vorgegebene Anzahl Antworten pro Aufgabe sind massgebend.
- Die Antworten werden in der aufgeführten Reihenfolge bewertet.
- Überzählige Antworten werden nicht bewertet.
- NIN-Artikelnummern werden als Lösung nicht anerkannt.
- Bei Platzmangel ist die Rückseite zu verwenden. Bei der Aufgabe einen entsprechenden Hinweis schreiben: z.B. Lösung auf der Rückseite
- **Folgefehler führen zu keinem Abzug.**

Handskizze

- Korrektheit der Bestandsaufnahme
- Korrekte Masseinheiten, Sauberkeit und die Übereinstimmung mit den Vorgaben
- Korrektheit der Materialliste
- Die Abstimmung mit der bestehenden Installation

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg! ☺

Notenskala

6,0	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1
41,0-39,0	38,5-35,0	34,5-31,0	30,5-27,0	26,5-23,0	22,5-18,5	18,0-14,5	14,0-10,5	10,0-6,5	6,0-2,5	2,0-0,0

Aus didaktischen Gründen werden die Lösungen nicht abgegeben

(Beschluss der Aufgabenkommission vom 09.09.2008)

Sperrfrist:
Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem 1. September 2018 zu Übungszwecken verwendet werden.

Erarbeitet durch:
Arbeitsgruppe QV des VSEI für den Beruf Elektroplanerin EFZ / Elektroplaner EFZ

Herausgeber:
SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

1. Periodische Kontrolle ***Leistungsziel-Nr. 4.3.4*** **1**

Ein Elektroinstallateur mit Kontrollbewilligung hat eine Installation in einem Mehrfamilienhaus erstellt. Kann er nach 20 Jahren die periodische Kontrolle durchführen?

Begründen Sie Ihre Antwort.

Antwort: ☐ Ja ☒ **Nein** 0,5

Begründung: 0,5

Die periodische Kontrolle muss von einem unabhängigen Kontrollorgan durchgeführt werden. Wer an der Erstellung der zu kontrollierenden elektrischen Installationen beteiligt war, darf nicht mit der periodischen Kontrolle beauftragt werden.

NIV Art. 31

2. Schutz-Potenzialausgleich ***Leistungsziel-Nr. 4.3.5*** **1**

Welchen Zweck erfüllt der Schutz-Potenzialausgleich?

Der Schutz-Potenzialausgleich ist eine elektrische Verbindung, welche Körper von Betriebsmitteln und fremde leitfähige Teile auf gleiches oder annähernd gleiches Potenzial bringt.

NIN Compact E4.1.1.3

3. Schaltgerätekombinationen ***Leistungsziel-Nr. 4.3.5*** **1**

Eine Schaltgerätekombination, IP 4X mit einer Frontfläche von 1,4 m^2, soll in einem Korridor montiert werden. Welche Massnahme muss getroffen werden, um die Gefahr der Rauchbildung in einem Treppenhaus (vertikalen Fluchtweg) zu verhindern?

Die Schaltgerätekombination muss in einen Schrank der Schutzklasse EI 30 installiert werden.

NIN Compact N4.2.2.2

4. Erstprüfung ***Leistungsziel-Nr. 4.3.6*** **1**

a) Welchen minimalen Isolationswiderstand muss die Zuleitung zu einem Wassererwärmers aufweisen (Neuinstallation)? 0,5
1 MΩ

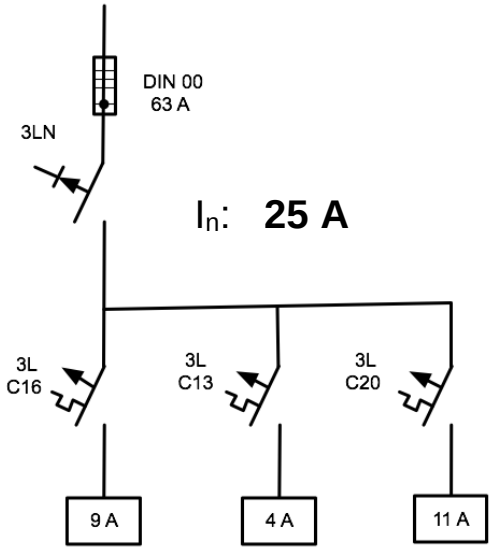
b) Mit welcher Gleichspannung muss die Messung durchgeführt werden? 0,5
500 V

NIN Compact Tabelle N6.1.3.3.2.1

Punkte pro Seite:

5. Dimensionierung des RCDs ***Leistungsziel-Nr. 4.3.5*** **2**

Ein RCD befindet sich in der gleichen Schaltgerätekombination wie die Leitungsschutzschalter, die Verbraucher sind gleichzeitig in Betrieb, fest angeschlossen und mit Überstrom-Schutzeinrichtungen ausgerüstet.



Minimal genormter Bemessungsstrom: 1

25 A

Zeigen Sie Ihren Lösungsweg auf (Berechnung): 1

(9 + 4 + 11) = 24 A = Normwert 25 A

NIN Compact N5.3.6.2.3.3

6. Stromversorgung für Sicherheitszwecke ***Leistungsziel-Nr.4.3.5*** **1**

Nennen Sie zwei Stromquellen, welche als Stromversorgungen für Sicherheitszwecke eingesetzt werden können.

- **wiederaufladbare Batterien (Akku)**
- **Primärelemente (Batterie)**
- **unabhängige Generatoren**

je 0,5

NIN Compact 5.6.6.2

Punkte pro Seite:

7. Installationsarbeiten ***Leistungsziel-Nr. 4.3.4*** **1**

Darf ein Elektroplaner mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis bei seinem Nachbar eine Sauna, inklusive deren Zuleitung, in seinem Keller installieren?

☐ Ja ☒ **Nein**

NIV Art. 16, Art. 16

8. Neutralleitertrenner ***Leistungsziel-Nr. 4.3.4*** **2**

Wo müssen Neutralleitertrenner eingebaut werden? Nennen Sie zwei Beispiele.

- **Beim Übergang TN-C zu TN-S**
- **Im PEN-Leiter beim Anschlussüberstromunterbrecher**
- **Im Neutralleiter beim Anschlussüberstromunterbrecher**
- **Bei der Bezügerüberstrom-Schutzeinrichtung**

je 1

NIN Compact N 4.6.2.1.3

9. Badezimmer ***Leistungsziel-Nr. 4.3.4*** **2**

Notieren Sie vier Verbraucher, welche im Bereich 1 eines Badezimmers angeschlossen werden dürfen.

- **Wassererwärmer**
- **Abluftventilatoren**
- **Handtuchradiatoren**
- **Leuchten IPX4**
- **Verbraucher mit Un max. 25 V AC oder 60 V DC SELV/PELV betrieben.**
- **Unter Badewanne (z. B. Whirlpoolpumpen usw.).**

je 0,5

NIN Compact Tabelle 7.01.5.1.2.2

Punkte pro Seite:

10. Abschaltzeit ***Leistungsziel-Nr. 4.3.5*** **2**

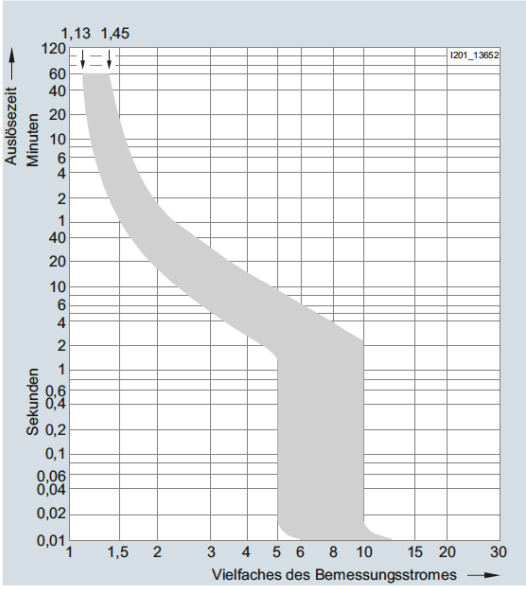
a) Welchen Typ Leitungsschutzschalter mit einer Bemessungsauslösestromstärke von 16 A (C oder D) wählen Sie mit Hilfe der unten stehenden Kennlinien bei einem bereinigten Kurzschlussstrom von 200 A? 1

LS Typ C ist in Ordnung (ca. 0,01 s)

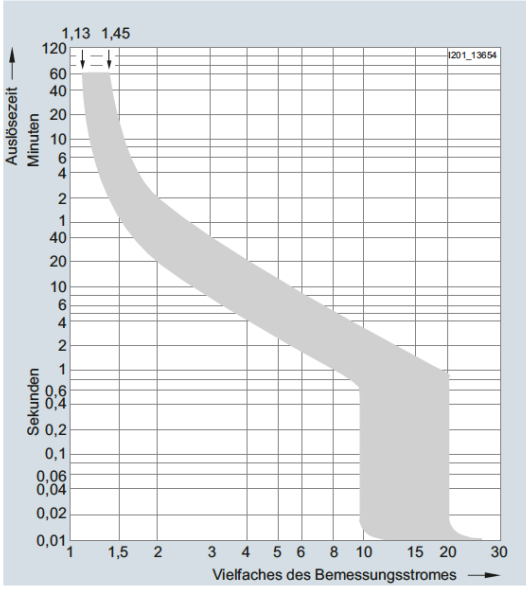
b) Begründen Sie Ihre Antwort. 1

Auslösezeit t_{F1}, aus Kennlinie:
200 / 16 A = 12,5 x I_n

Begründung: LS Typ D löst eventuell zu spät aus (0,01 - 2 s).



Auslösecharakteristik C



Auslösecharakteristik D

NIN Compact Bild 4.3.4.5.2.5 und N6.1.3.6.1

Punkte pro Seite:

11. Begriffsbestimmungen ***Leistungsziel-Nr. 4.3.2*** **1**

Wie lautet die Definition des Begriffs „Kleinspannungs-Schwachstromanlage“?

Elektrische Anlagen, in welchen keine Ströme und Spannungen auftreten können, die für Personen und Sachen gefährlich sind. Im Sinne der vorliegenden Norm sind dies Anlagen mit Betriebsströmen bis und mit 2 A und Betriebsspannungen bis und mit 50 V Wechsel bzw. 120 V Gleichspannung.

NIN Compact N2.2.1.51

12. Fundamenterder ***Leistungsziel-Nr. 4.3.5*** **2**

Sie sollen einen Fundamenterder aus Stahl (Band, blank) im Beton des Fundaments verlegen.

Beantworten Sie folgende Fragen:

a) Was ist die minimale Dicke des Erdungsbandes? 1

3 mm

b) Was ist der minimale Querschnitt des Erdungsbandes? 1

75 mm²

NIN Compact Tabelle 5.4.2.2.1.1

13. Gleichzeitigkeitsfaktor ***Leistungsziel-Nr. 4.3.4*** **1**

Mit welchem Gleichzeitigkeitsfaktor wird der Leistungsbedarf bei der Planung eines Einfamilienhauses berechnet?

0,3 bis 0,5

NIN Compact F3.1 Tabelle 3.1.1

14. Definition ***Leistungsziel-Nr. 4.3.4*** **1**

Wo befindet sich die Schnittstelle zwischen Anschlussleitung des Niederspannungs-verteilnetzes und der elektrischen Hausinstallation?

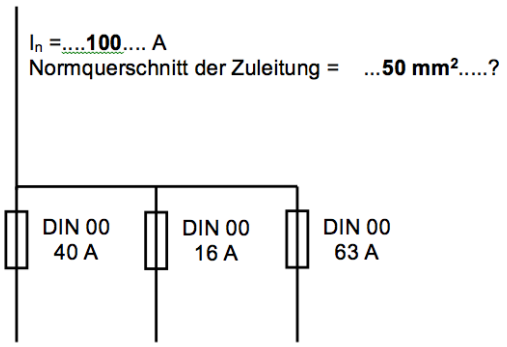
Bei den Eingangsklemmen am Anschlussüberstromunterbrecher (HAK)

NIV Art. 2.2

Punkte pro Seite:

15. Leistungsbedarf *Leistungsziel-Nr. 4.3.4* — 2

Welchen Normquerschnitt wählen Sie für die Zuleitung der untenstehenden Schaltung unter Berücksichtigung des Gleichzeitigkeitsfaktors (Verlegeart A2)?



Normquerschnitt der Zuleitung: **50 mm2** — 1

Berechnung: — 1

Anzahl Stromkreise = 3 Gleichzeitigkeitsfaktor = 0,8

In = (40 + 16 + 63) x 0,8 = 95,2A → <u>100A</u>

(Aus Tabelle 5.2.3.1.1.15.2.2 Verlegeart A2)

NIN Compact N5.3.9.5.2 und Tabelle 5.3.9.5.5

16. Abschaltzeiten *Leistungsziel-Nr. 4.3.4* — 2

Welche maximalen Abschaltzeiten müssen die nachfolgenden Installationen einhalten, damit der Personen- und Sachschutz gewährleistet ist?

Kreuzen Sie die richtigen Abschaltzeiten an.

		0,4 s	5 s	
a)	Leuchtstoffröhre (TL) mit Leitungsschutzschalter LS 1 x 13 A geschützt.	☒	☐	0,5
b)	Steckdose T 77 mit Niederspannungs-Hochleistungs-Sicherungen NHS 3 x 63 A geschützt.	☐	☒	0,5
c)	Ofen mit Leitungsschutzschalter (LS) 3 x 32 A geschützt (gesteckt an einer Steckdose).	☒	☐	0,5
d)	Motor mit Leitungsschutzschalter (LS) 3 x 40 A geschützt.	☐	☒	0,5

NIN Compact N4.1.0.1 und Tabelle 4.1.1.3.2.2.1

Punkte pro Seite:

Lösung

Punkte

17. Gebläse-Heizsystem ***Leistungsziel-Nr. 4.3.4*** **1**

Dürfen Sie ein elektrisches Gebläse-Heizsystem mit Umluft in einer Schreinerei anschliessen?

Begründen Sie ihre Antwort.

Antwort: **Nein.** 0,5

Begründung: **Feuergefährdete Räume mit brennbarem Staub dürfen nicht mit Umluft geheizt werden.** 0,5

NIN Compact N4.2.4.1.3

18. Pflichten des Eigentümers einer El.-Installation ***Leistungsziel-Nr. 4.3.4*** **1**

Welches sind die Pflichten des Eigentümers einer elektrischen Installation gemäss NIV?

Der Eigentümer oder der von ihm bezeichnete Vertreter sorgt dafür, dass die elektrischen Installationen ständig den Anforderungen der Artikel 3 und 4 der NIV entsprechen. Er muss auf Verlangen den entsprechenden Sicherheitsnachweis erbringen.

NIV Art. 5.1

19. SIA ***Leistungsziel-Nr. 4.1.5*** **2**

Welche Leistungen umfasst die Projektierungsphase nach SIA? Nennen Sie vier.

Bauprojekt:

- **Ermitteln der technischen Daten, des Energie- und Leistungsbedarfs**
- **Festlegen Erschliessung und Entsorgung**
- **Optimieren des Anlage- und Gebäudetechnikprojektes und koordnieren mit Betriebskonzept**
- **Erstellen des MSRL-Funktionsbeschriebs und erarbeiten des MSRL-Projektes**
- **Bereinigen Messkonzept, Festlegen des Anlage-Kennzeichnungsystems**
- **Definitive Festlegung des Raum- und Platzbedarfs sowie der Lage von Zentralen, Maschinen, Apparaten und Hauptleitungstrassen** je 0,5
- **Ausarbeiten des Projekts, umfassend die Übersichts- und Dispositionspläne sowie Prinzipschemata, Darstellung gemäss Auftrag**
- **Überprüfen der baulichen Massnahmen in Bezug auf rationellen Energieeinsatz**
- **Mitwirken bei der Koordination der Anlagen und Installationen**
- **Erstellen des Anlagebeschriebs**

Kosten:

Erstellen eines detaillierten Kostenvoranschlags (Umfang, Methode und Genauigkeit – i.d.R. ±10 % – vereinbaren)

- **Ermitteln der voraussichtlichen Betriebs- und Unterhaltskosten (fachspezifisch)**
- **Überarbeiten des entscheidungsorientierten Ablauf- und Terminplans**

SIA 108 Art. 4.32

Punkte pro Seite:

20. SIA ***Leistungsziel-Nr. 4.1.5*** **1**

In welcher Norm finden Sie Beispiele betreffend Gebäude-Energiebilanzen?

In der SIA 380/4 Anhang B

21. SIA ***Leistungsziel-Nr. 4.1.5*** **1**

Kann der Elektroingenieur ein Mandat für fachübergreifende Koordination HLSE gesondert verrechnen oder sind diese Leistungen Teil der Grundleistungen?

Leistungen für besondere Fachkoordination sind besonders zu vereinbaren und zusätzlich zu honorieren.

SIA 108, Art. 3.6.4

22. SIA ***Leistungsziel-Nr. 4.1.5*** **1**

Der Bauherr kann vom Unternehmer ein Bauprogramm verlangen. Zählen Sie zwei Angaben auf, welche in diesem aufzuführen sind.

- **Den zeitlichen Fortschritt der Arbeiten innerhalb der vertraglichen Fristen.**
- **Die für einzelne Arbeitsperioden vorgesehene Zahl der eingesetzten Arbeitnehmer.**
- **Den vorgesehenen Einsatz der hauptsächlichsten Geräte.**

SIA 118, 4.12.1 Art. 93

23. SIA ***Leistungsziel-Nr. 4.1.5*** **1**

Wer ist für die Sicherheit der am Bauwerk beschäftigten Arbeiter verantwortlich?

Die Unternehmer und Bauleitung.

SIA 118, 4.321 Art. 104

Punkte pro Seite:

24. Handskizze *Leistungsziel-Nr. 4.2.5* 10

Ausgangslage

Sie sind beauftragt, für die Bauherrschaft eine Parkplatzbeleuchtung auszuführen.
Die Tiefbauarbeiten wurden bereits erstellt, für die Beleuchtungskandelaber wurden Betonsockelfundamente mit vier Gewindebolzen versetzt (Detailmasse gemäss Beilage Seite 12).

Abb. 1) Vorbereitete Sockelfundamente

Damit die entsprechenden Kandelaber mit Fussplatte bestellt werden können, muss eine Handskizze mit allen notwendigen Angaben erstellt werden.

Auftrag:

Erstellen einer Handskizze, normgerecht, enthaltend:

- Grundriss und Seitenriss des Kandelabers mit Fussplatte. 5
- Versehen Sie Ihre Skizze mit den notwendigen Massen. 1
- Angabe der Schweissungen nach Normen-Auszug SWISSMEM / SNV. 2
- Komplette Stückliste (inkl. benötigtem Schraubenmaterial) 2

Der 4,50 m hohe Kandelaber muss nur im unteren Bereich der Fussplatte gezeichnet werden (gezeichneter untere Bereich = circa 150 mm).

Punkte pro Seite:

Angaben zum Kandelaber

- Konischer Stahlkandelaber
- Höhe = 4,5 m
- Wandstärke = 4 mm
- Aussen-Durchmesser oben (Mastzopf) = 60 mm
- Aussen-Durchmesser unten D2 (Mastfuss) = 170 mm

Die nach Mass angefertigte Fussplatte, soll mit dem Standardkandelaber entsprechend verbunden werden. Zusätzlich zu den Verbindungsstellen sind vier Aussteifungen anzubringen. Diese sind 90° versetzt anzuordnen und dürfen die Mindestmasse gemäss Montagedetail (Seite 12) nicht unterschreiten. Sämtliche Verbindungsstellen müssen aus der Handskizze ersichtlich sein. Die Darstellung muss nach dem Normen-Auszug SWISSMEM / SNV erfolgen.

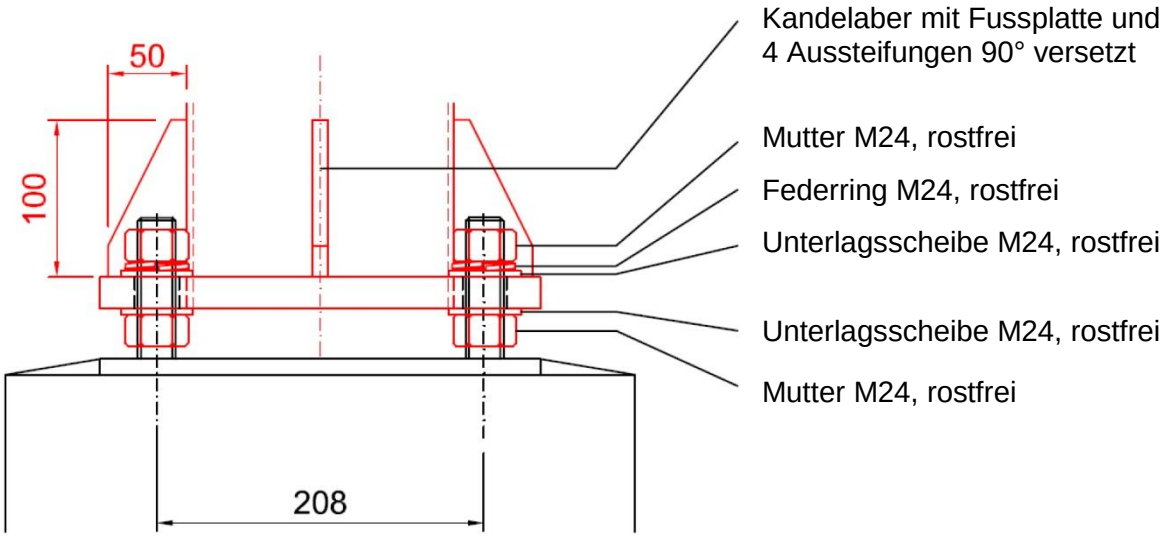


Abb. 2) Montagedetail Kandelaber mit Fussplatte

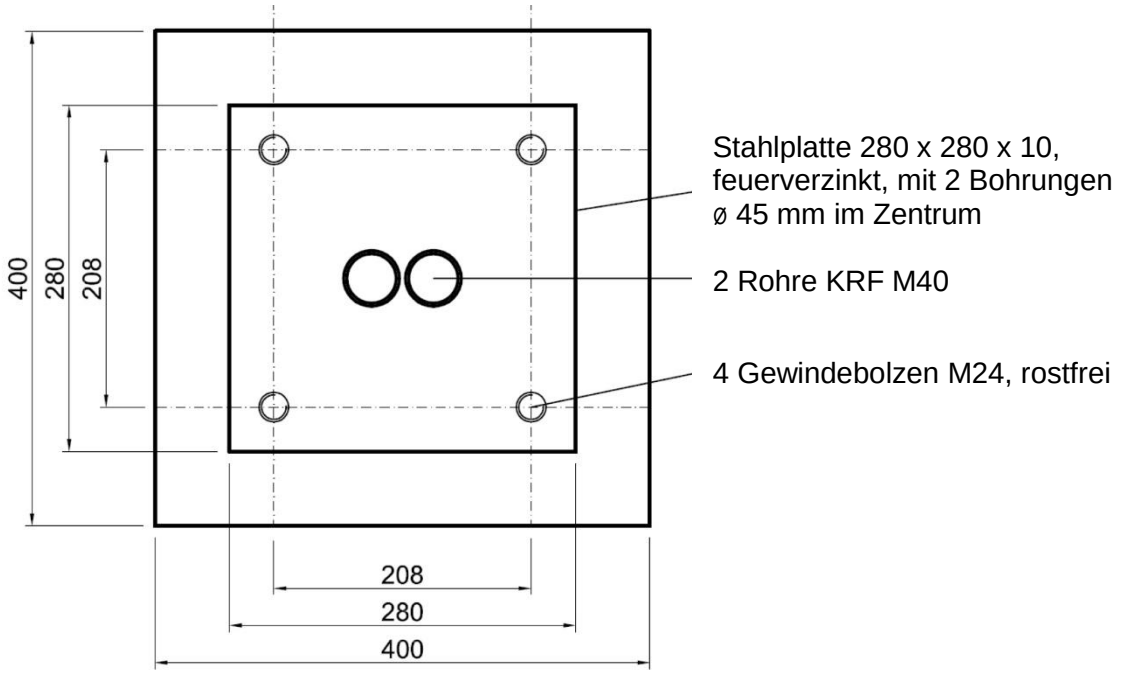
Beilagen

- Detailplan vom Sockelfundament mit den notwendigen Angaben für die Konstruktion der Fussplatte.

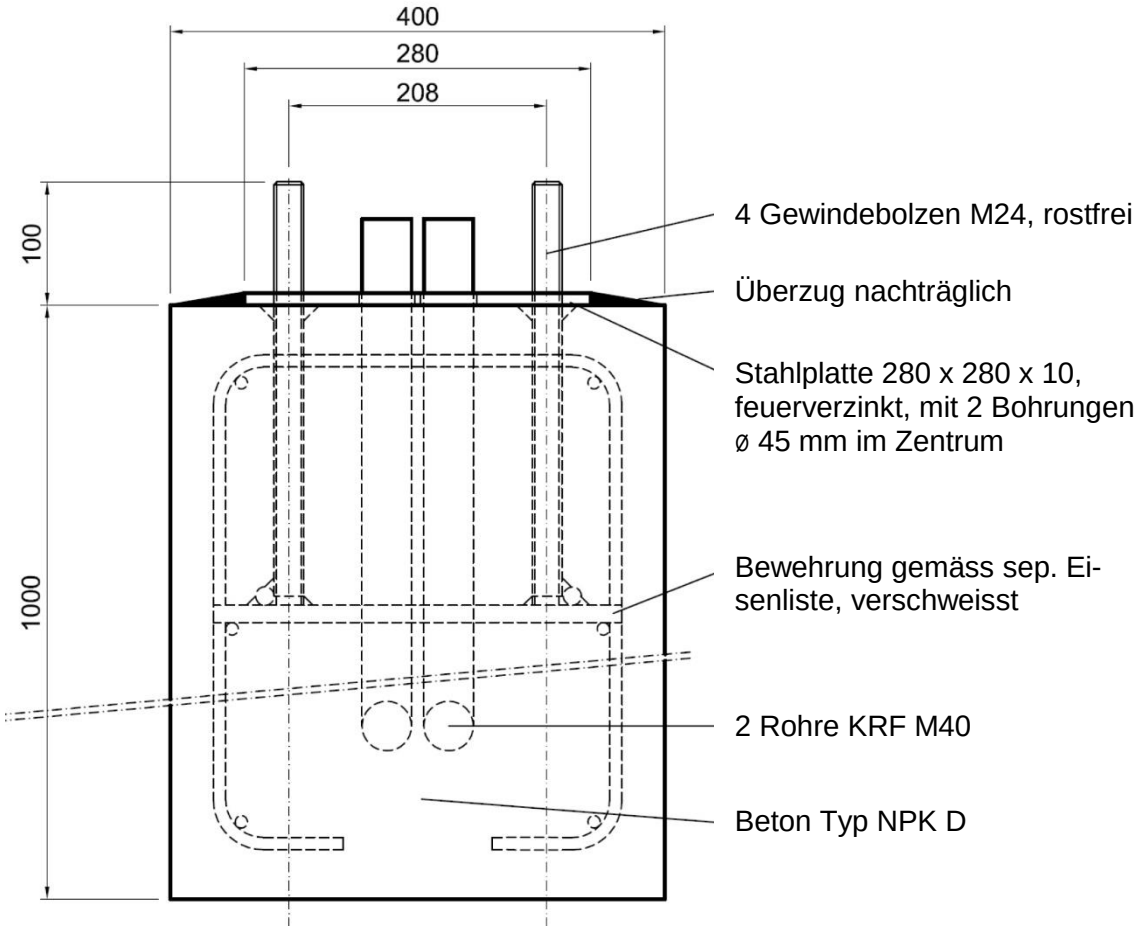
Punkte pro Seite:

Sockelfundament für Kandelaber mit Fussplatte

Grundriss



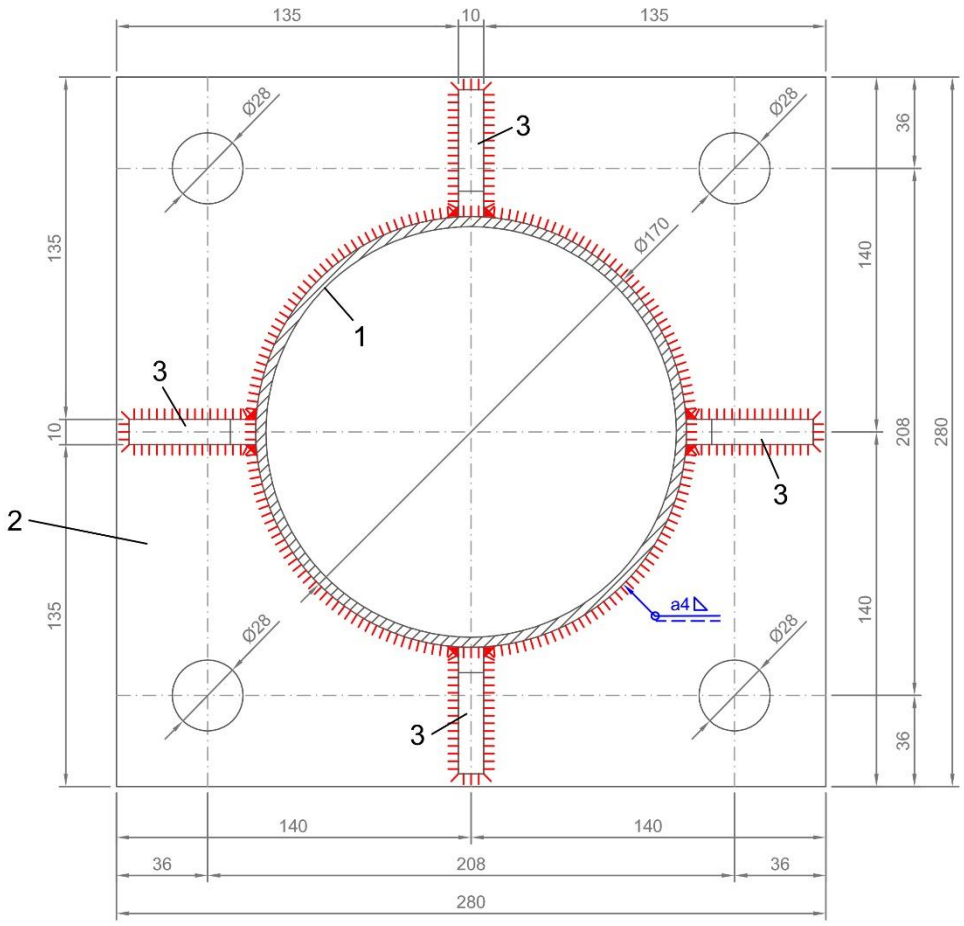
Seitenriss



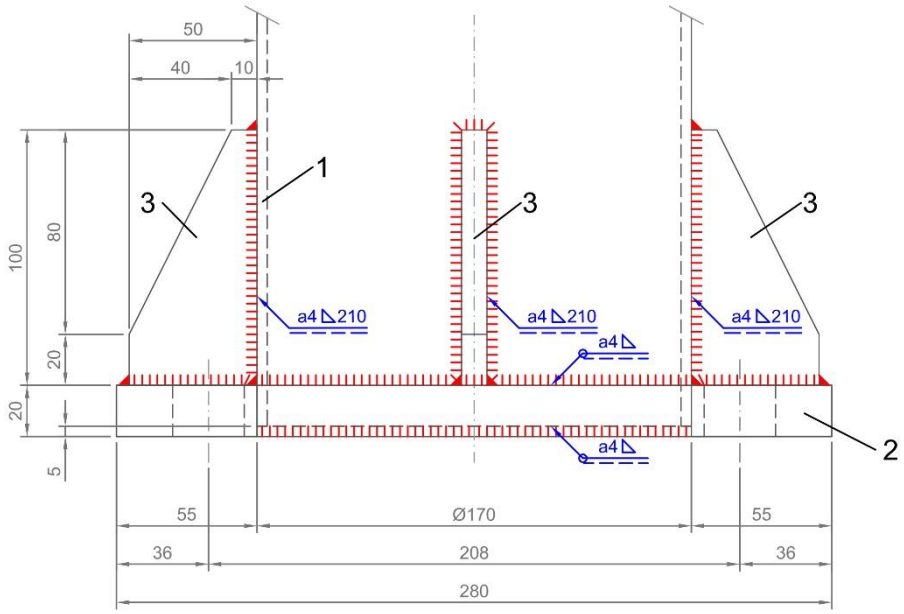
Punkte pro Seite:

Handskizze

Grundriss



Seitenriss



Punkte pro Seite:

Stückliste

Pos.	Menge	Einheit	Benennung/Merkmal
1	1	Stk.	Kandelaber Stahl, 9 m, konisch, Wandstärke 4 mm, D1 (Zopf) = 60 mm, D2 (Fuss) = 170 mm
2	1	Stk.	Fussplatte Stahl 280 x 280 x 20 mm
3	4	Stk.	Aussteifung Stahl 100 x 50 x 10 mm
4	8	Stk.	6-Kantmutter M24, rostfrei
5	8	Stk.	Unterlagsscheibe M24, rostfrei
6	4	Stk.	Federring M24, rostfrei

Punkte pro Seite: