

Unterlagen Instruktion

**Auftrag F8**  
(optional)

**üK01:**  
Fachbereich Hochbau  
Konstruktion / Zeichnen

**Inhalte:**  
Auftrag F8: Bewehrung verstehen+lesen

## Modul F (optional)

## üK01



Abbildung 1+2: [Internet](#)

### Ausgangslage

Alle Lernenden werden früher oder später mit dem Thema konfrontiert.

Der Einstieg in das Thema Bewehrung ist oft etwas schwierig. Die Lernenden erhalten, unter dem Motto «Wenn man bereits einmal etwas gehört hat, ist es in der Regel einfacher zu verstehen», von nachstehenden Themen die wichtigsten Grundinformationen.

Zu vermittelnde Informationen:

- Was ist Beton (Bestandteile)
- Warum benötigt man eine Bewehrung (Zug- und Druckkräfte)
- Wo ist die statisch relevante Bewehrung in einem Bauteil platziert (Eisenüberdeckung, Lagen)
- Was ist ein Stoss (Arbeitsfugen, warum Stoss horizontal und vertikal)
- Zusammenhang Bewehrungsplan - Betonstahlliste («Positionen»)

### Handlungssituation – Fachsprache im Ingenieurbüro



Sie erhalten mit dieser «Information + Übung» einige grundlegende Basisinformationen zum Thema Bewehrung.

## Arbeitsauftrag F7

### Erstellung Bewehrungsplan

- 1.) Erstelle die Bewehrung 3. + 4. Lage oben anhand des Beispiels
- 2.) Ergänze die Betonstahlliste mit den fehlenden Angaben

### Vorhandene Übungsunterlagen: (A3)

- Modul-F-Uebung-8-B              Beispiel
- Modul-F-Uebung-8-A              Aufgabe
- Modul-F-Uebung-8-L              Lösung

### Lerninhalte / Zielsetzung

Mit dieser Übung erhalten die Lernenden die Möglichkeit, dass vorgängig vermittelte Basiswissen praktisch umzusetzen.

### Gesamtüberblick über die Lernziele: (Kompetenzen aus dem Bildungsprogramm: b1.1)

- Zeichnerische Grundlagen beziehungsweise Regeln anwenden. (K3)  
U.a. auf Grundlagen der SIA 400:
  - Beschriftung, Bemassung

### Struktur Auftrag

Sozialform:              Einzelarbeit

Zeitbedarf:              **150 Minuten** für die Erstellung der Vermassung

Kontrolle:              - Kontrollen durch Instruktor:in während der Ausführung resp. vor Lösungsabgabe.  
                              - Selbstständige Kontrolle nach Abgabe der Lösung.

Reflexion:              Unter der Leitung des/der Instructors:in im Klassenverbund als Schluss der Übung.

### Aufbau der zusammenhängenden Übungen:

Dieser Auftrag ist optional. Es steht jeder ÜK-Organisation frei, welche Aufträge (Übungen) und Lerninhalte sie optional anbieten und umsetzen. Die unten angegebenen Zeitangaben sind Richtwerte für die ÜKI-Planung, welche durch die Kursleitung vorzunehmen ist.

Auftrag:	Kurzbeschreibung:	Zeitbedarf:
Auftrag F8	Bewehrung verstehen und lesen	150min
<b>Total Zeitaufwand für alle Übungen F8:</b>		<b>150min</b>

Unterlagen Zeichnerinnen und Zeichner

**Auftrag F8**  
(optional)

**üK01:**  
Fachbereich Fachbereich  
Konstruktion / Zeichnen

**Inhalte:**  
Auftrag F8: Bewehrung verstehen+lesen

## Modul F (optional)

## üK01



Abbildung 1+2: [Internet](#)

Liebe Lernende

Herzlich willkommen in dieser Übung zum Thema «Konstruktion / Zeichnen» im Fachgebiet Hochbau. Mit dieser Übung erhalten Sie die Möglichkeit, dass vorgängig vermittelte Basiswissen praktisch umzusetzen.

### Handlungssituation / Auftrag – Fachsprache in ihrem Ingenieurbüro



Sie erhalten mit dieser «Information + Übung» einige grundlegende Basisinformationen zum Thema Bewehrung.

#### Vorhandene Übungsunterlagen: (A3)

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| ○ Modul-F-Uebung-8-B | Beispiel         |
| ○ Modul-F-Uebung-8-A | Aufgabenstellung |
| ○ Modul-F-Uebung-8-L | Lösung           |

## Theorie / Basiswissen

### Was ist Beton (Bestandteile)

Der Baustoff Beton ist ein künstlich hergestellter Stein aus einem Gemisch von Zement, Wasser und Gesteinskörnung (Sand und Kies). Im zuerst breiartigen Zustand ist er beliebig formbar, bevor er erhärtet und seine hohe Druckfestigkeit gewinnt.



Abbildung: [Internet](#)

### Warum benötigt man eine Bewehrung (Zug- und Druckkräfte)

Beton kann Druckkräfte aufnehmen, aber reißt, wenn er durch Zugkräfte oder Biegemomente belastet wird. Um auch Zug- und Biegezugkräften standzuhalten, wird in Betonbauteile eine Bewehrung eingesetzt.

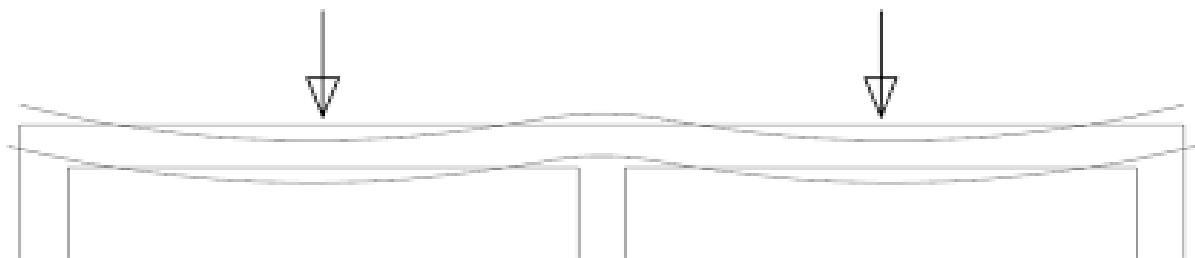


Abbildung: [Internet](#)

➔ Weitere Beispiele zeigen... (Bodenplatte, Stützmauer, Balkon, Wände)



## Wo ist die Bewehrung in einem Bauteil zu platziert

Bewehrung statisch sinnvoll (korrekt) platzieren aber gleichzeitig schützen

→ Frage: Warum nicht in der Mitte ein «dicker Stahlstab»?

Grundriss Stütze

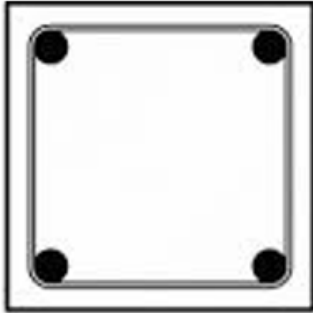


Abbildung: [Internet](#)

Beispiel

Krankonstruktion



Abbildung: [Internet](#)

## Eisenüberdeckung

→ Frage: Warum Bewehrung nicht ganz «Aussen» anordnen?

Bei dem Verbundstoff Stahlbeton bietet vor allem der Bewehrungsstahl Angriffsfläche für mögliche Schäden. Die Bewehrung ist stets der Gefahr der Sauerstoffkorrosion ausgesetzt. Wenn der Stahl in Berührung mit Wasser und Sauerstoff kommt, kann es zur Korrosion der Bewehrung kommen. Das Wasser kann beispielsweise durch wasserführende Risse in den Beton geraten. Durch Oberflächenschäden besteht die Gefahr, dass die Bewehrung freigelegt wird und durch die Kombination von Wasser und Sauerstoff zu rosten anfängt. Eine rostende Bewehrung schadet der Stabilität des Baustoffes und bei fortgeschrittener Korrosion besteht die Gefahr eines Substanzverlustes der Bewehrung und somit eine Beeinträchtigung der Tragfähigkeit des Stahlbetons.

Beispiel Schäden:



Abbildung: [Internet](#)

## Lagen

Damit alle «Eisen» in der Planung und Ausführung korrekt platziert werden können, werden die «Eisen» einer Lage (Ort) zugeordnet.

Bei Bedarf werden unten und oben je zwei Lagen (Eisen kreuzweise) verlegt.

### Beispiel Deckenschnitt:

Die Lagen werden in der Regel gemäss der Verlegeabfolge nummeriert.

- |               |   |
|---------------|---|
| 4. Lage oben  | ganz oben (hier als Punkte dargestellt (geschnitten))     |
| 3. Lage oben  | unter der 4. Lage (hier als Linien dargestellt (Ansicht)) |
| 2. Lage unten | über der 1. Lage (hier als Linien dargestellt (Ansicht))  |
| 1. Lage unten | ganz unten (hier als Punkte dargestellt (geschnitten))    |

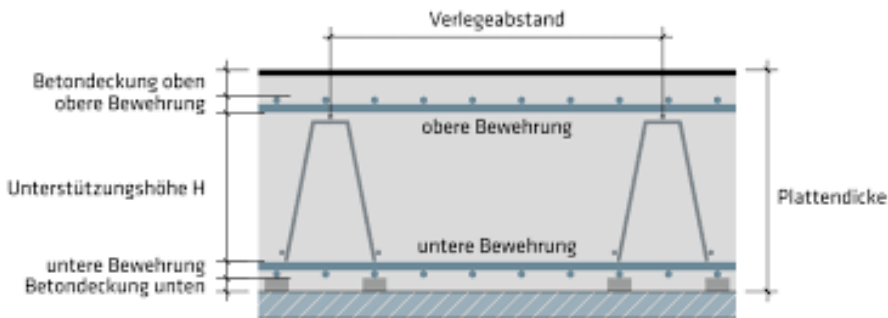
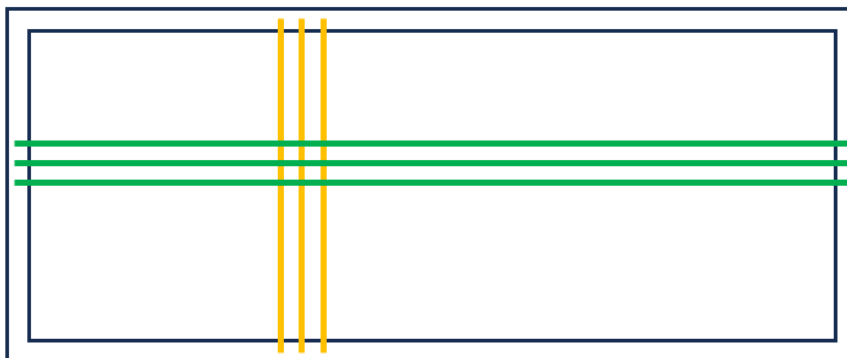


Abbildung: [Internet](#)

### Beispiel Deckengrundriss:



→ Frage: Welche Richtung (Orange oder Grün) ist «in der Regel» die erste Lage?»

### Thema Distanzhalter:

1 -> Unten für die erste Lage (Eisenüberdeckung)

2 -> unten bis UK 3. Lage (damit die 4. Lage die korrekte Eisenüberdeckung hat)

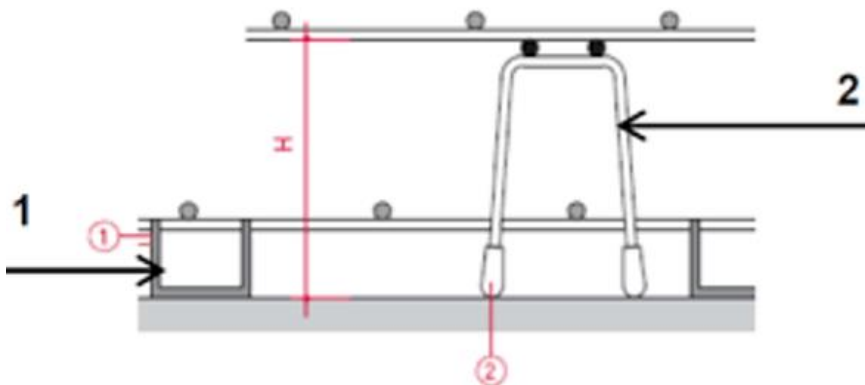


Abbildung: [Internet](#)

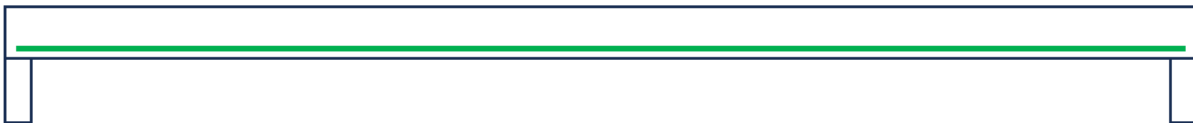
## Stoss (Überlappung der Bewehrung)

Aus diversen Gründen können/sollen die Eisen nicht in der gewünschten Länge geliefert werden. Damit in diesem Fall der statische Nutzen der Bewehrung erhalten bleibt, müssen die «Eisen» miteinander verbunden werden. Dies kann, u.a. mittels Schraubverbindung oder im Normalfall mittels Stossverbindung erfolgen.

- Frage:  
Warum können/sollen zum Teil die «Eisen» nicht in der optimalen Länge geliefert werden?

### Beispiel Deckenschnitt:

Variante Normalfall «ohne Stossverbindung» -> 1 Eisen z.B. 1. Lage unten (Grün)



Variante Stossverbindung -> 2 Eisen gestossen z.B. 1. Lage unten (Grün)

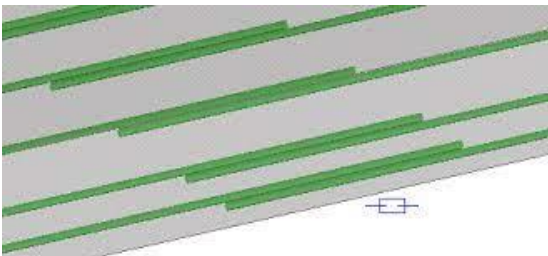


Abbildung: [Internet](#)

Stossverbindungen gibt es auch bei Arbeitsfugen usw.

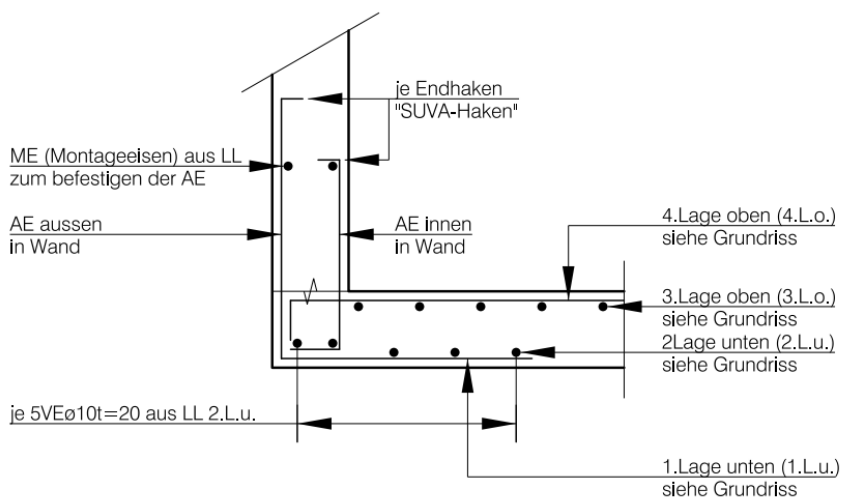


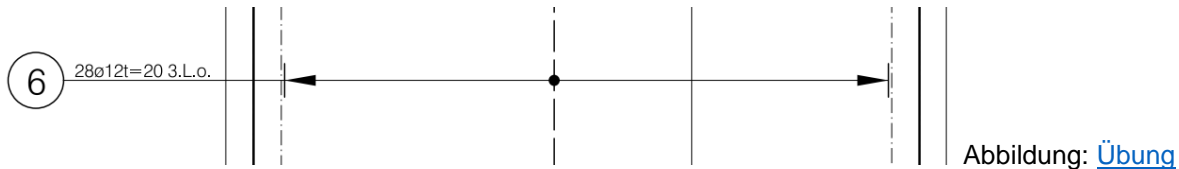
Abbildung: [Übung](#)

## Zusammenhang Bewehrungsplan – Betonstahlliste (Positionen)

Damit die Bewehrung, welche im Bewehrungsplan dargestellt ist, auf der Baustelle eingebaut (verlegt) werden kann, muss das Material bestellt und auf die Baustelle geliefert werden.

Die einzelnen «Eisen» werden mittels «Positionsnummer» auf dem Plan klar definiert. Diese Nummer ist der «Schlüssel» vom Plan über die Materiallieferung bis zum Einbau auf der Baustelle.

### Darstellung auf dem Bewehrungsplan



Auf dem Plan werden neben der Positionsnummer pro Position die Stückzahl, der Eisendurchmesser (mm) und der parallele Abstand ( $t=20$  -> Abstand der Eisen parallel 20cm) inkl. eine Angabe über den Standort (z.B. 3.L.o. -> 3. Lage oben) vermerkt.

Weiter wird mit einer Bereichsangabe definiert, von wo bis wo das «Eisen» verlegt werden muss. Damit klar ist, um welches «Eisen» es sich handelt, wird dieses «Eisen» proportional 1x im Bereich gezeichnet und mit der «Bereichsangabe (hier mit einem ausgefüllten Punkt) verbunden.

### Die Betonstahlliste

Mit heutigen Bewehrungsprogrammen kann «automatisch» eine Betonstahlliste generiert werden, auf welcher jedes «Eisen» so vermerkt ist, dass die notwendigen Angaben zur Erstellung vermerkt sind.

Selbstverständlich können «Eisen» auch manuell bestellt werden.

## BEISPIEL BETONSTAHLLISTE:

(Die Betonstahlliste beinhaltet auch ein Deckblatt mit der Zusammenstellung der einzelnen Durchmesser)

SCHWEIZER STAHL TOPAR 500 S . TOPAR-R 500 S ROLL-R . TORIP						PLAN NR.  2000-002	BETONSTAHLLISTE NR. 2000-002.1	SEITE  2
POS.	STÜCK- ZAHL	ø mm	BG	ABGEW. LÄNGE	TOTAL- LÄNGE	KA	FORM (AUSSENMASSE IN cm) OHNE BESONDERE ANGABEN WERDEN DIE BETON- STÄHLE NACH SIA-NORM 162 ABGEBOGEN	BEMERKUNGEN
1	218	10		1.74	379.32			AE aussen

Abbildung: Übung

POS. Positionsnummer

STÜCKZAHL Anzahl aller Eisen vom Typ der Positions-Nummer  
(Es können unterschiedliche Bereiche die identischen Eisen haben)

ABGEW.LÄNGE Gesamtlänge vom «Eisen» in Meter

TOTAL-LÄNGE Stückzahl x Abgewickelte Länge = Totallänge Position in Meter  
(alle Eisen zusammen)

FORM (Aussenmasse) Form proportional inkl Angabe der Teillängen in cm

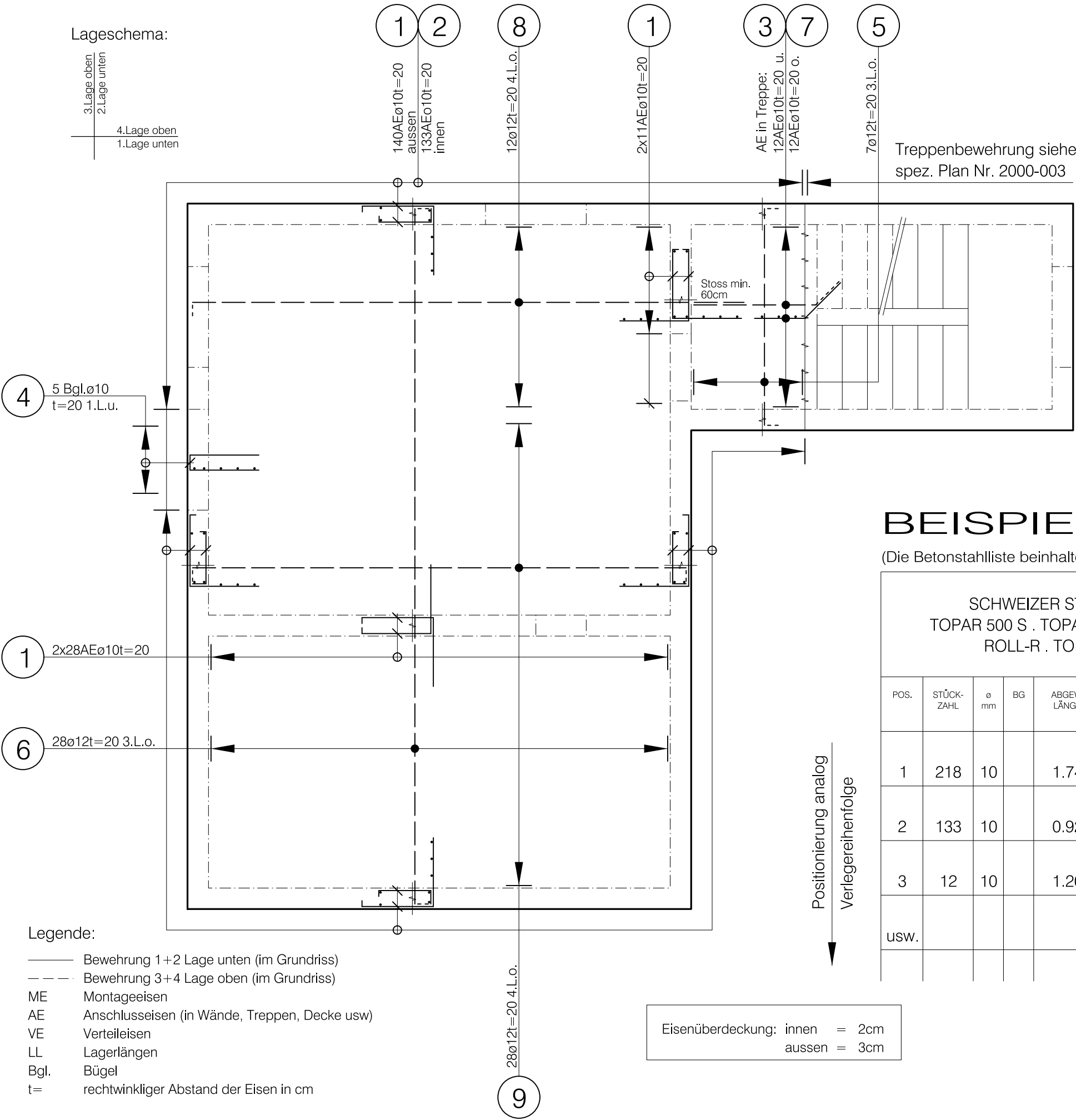
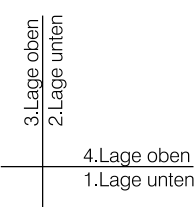
Bemerkung Information z.B. was für ein Eisen oder wo es im Bauwerk liegt (AE = Anschlusseisen)

➔ Zusätzliche Angaben pro Liste: Plan-Nr, Betonstahlliste-Nr. usw.



GRUNDRISS BODENPLATTE UNTERGESCHOSS 1:50

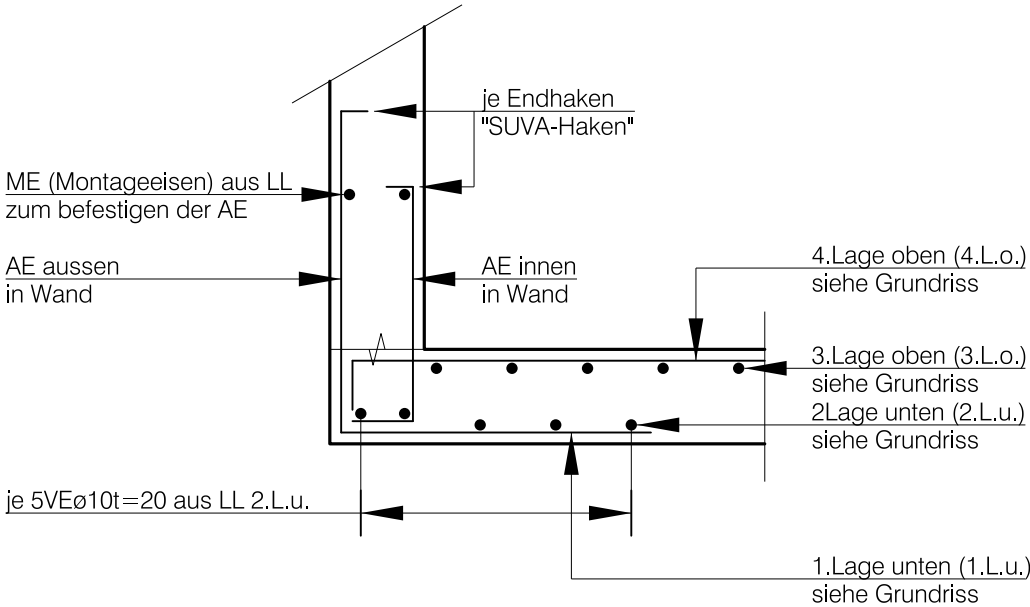
Lageschema:



Legende:

- Bewehrung 1+2 Lage unten (im Grundriss)
- - - Bewehrung 3+4 Lage oben (im Grundriss)
- ME Montageeisen
- AE Anschluss-eisen (in Wände, Treppen, Decke usw)
- VE Verteileisen
- LL Lagerlängen
- Bgl. Bügel
- t= rechtwinkliger Abstand der Eisen in cm

SYSTEMSCHNITT 1:20



BEISPIEL BETONSTAHLLISTE:

(Die Betonstahlliste beinhaltet auch ein Deckblatt mit der Zusammenstellung der einzelnen Durchmesser)

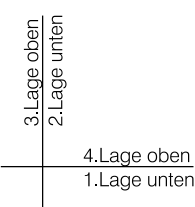
SCHWEIZER STAHL TOPAR 500 S . TOPAR-R 500 S ROLL-R . TORIP							PLAN NR. 2000-002	BETONSTAHLLISTE NR. 2000-002.1	SEITE 2
POS.	STÜCK- ZAHL	ø mm	BG	ABGEW. LÄNGE	TOTAL- LÄNGE	KA	FORM (AUSSENMASSE IN cm) OHNE BESONDERE ANGABEN WERDEN DIE BETON- STÄHLE NACH SIA-NORM 162 ABGEBOGEN		BEMERKUNGEN
1	218	10		1.74	379.32				AE aussen
2	133	10		0.92	122.36				AE innen
3	12	10		1.20	14.40				AE bei Treppe unten
usw.									

Positionierung analog  
Verlegereihenfolge

Eisenüberdeckung: innen = 2cm  
                                  ausssen = 3cm

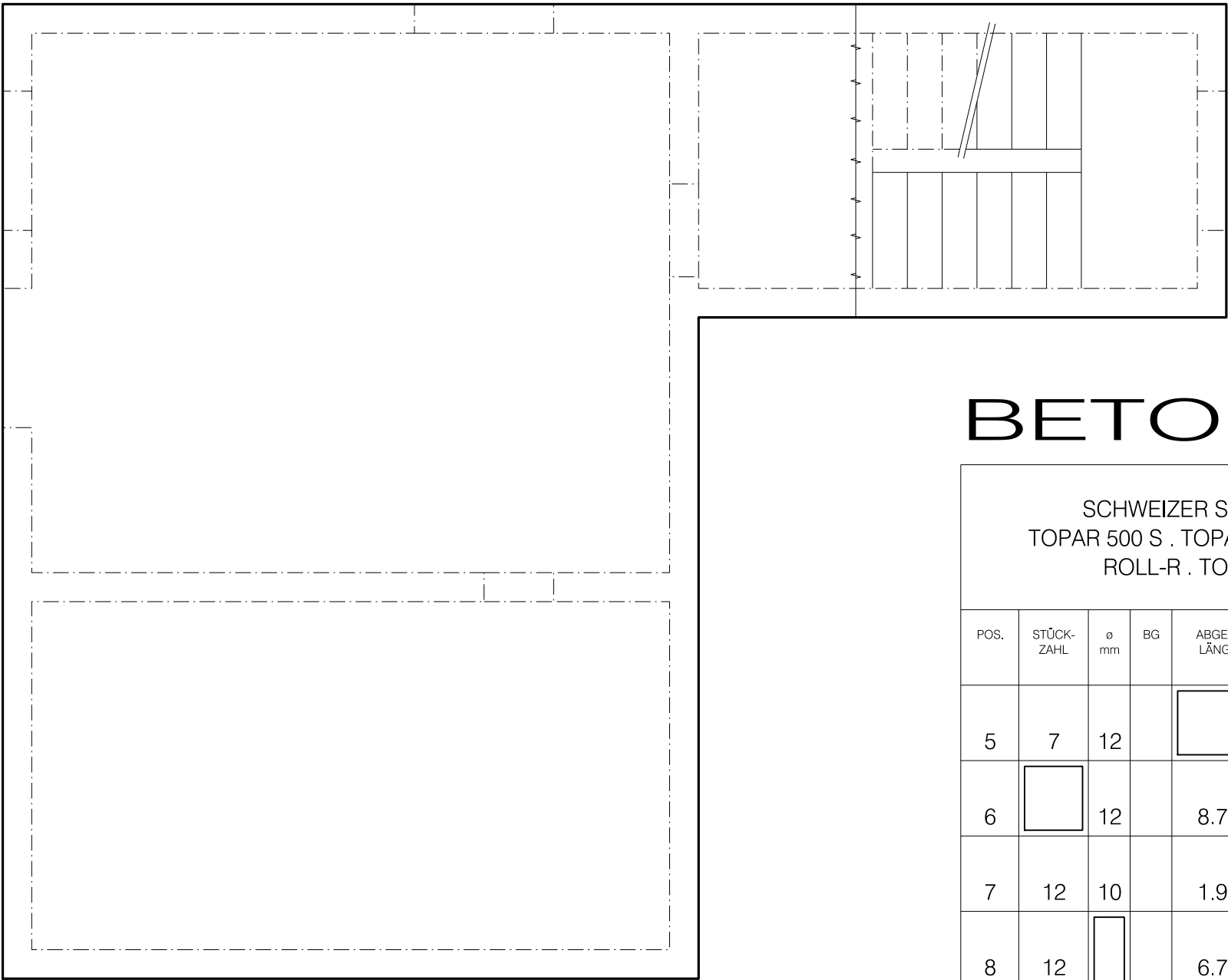
GRUNDRISS BODENPLATTE UNTERGESCHOSS 1:50

Lageschema:



Aufgabe: (Darstellung gemäss Beispiel)

- 1.) Erstelle die Bewehrung 3.+4. Lage oben anhand des Beispiels von Hand
- 2.) Ergänze die Betonstahlliste mit den fehlenden Angaben



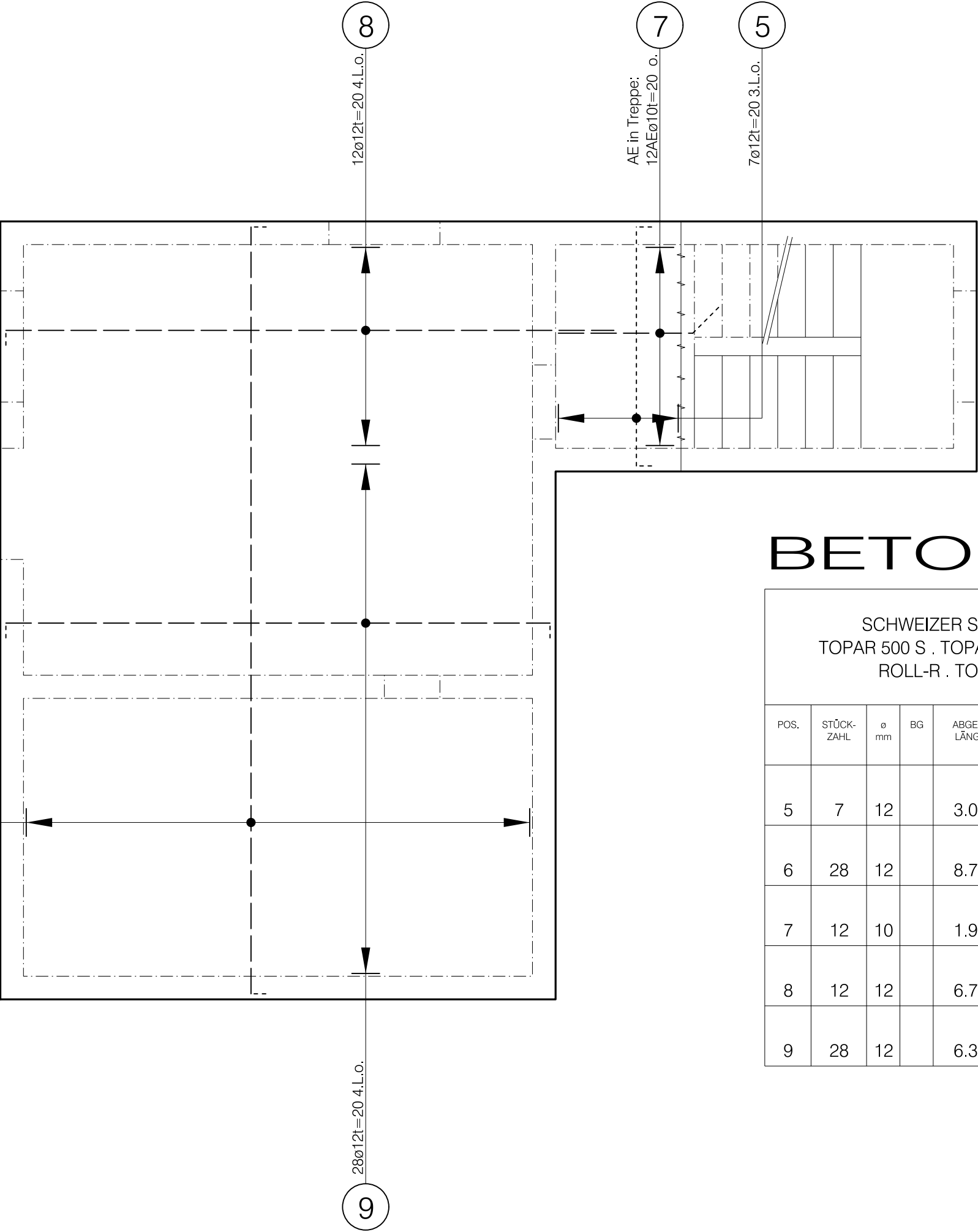
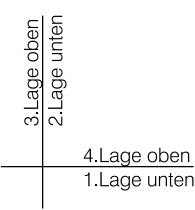
Eisenüberdeckung: innen = 2cm  
ausser = 3cm

BETONSTAHLLISTE:

SCHWEIZER STAHL TOPAR 500 S . TOPAR-R 500 S ROLL-R . TORIP							PLAN NR.  2000-002	BETONSTAHLLISTE NR. 2000-002.1	SEITE  2
POS.	STÜCK- ZAHL	ø mm	BG	ABGEW. LÄNGE	TOTAL- LÄNGE	KA	FORM (AUSSENMASSE IN cm) OHNE BESONDERE ANGABEN WERDEN DIE BETON- STÄHLE NACH SIA-NORM 162 ABGEBOGEN		BEMERKUNGEN
5	7	12			21.00				3.Lage oben
6		12		8.70	243.60				3.Lage oben
7	12	10		1.90	22.80				AE bei Treppe 4.Lage oben
8	12			6.77					
9	28	12		6.34	177.52				4.Lage oben

GRUNDRISS BODENPLATTE UNTERGESCHOSS 1:50

Lageschema:



Eisenüberdeckung: innen = 2cm  
ausssen = 3cm

BETONSTAHLLISTE:

SCHWEIZER STAHL TOPAR 500 S . TOPAR-R 500 S ROLL-R . TORIP							PLAN NR.  2000-002	BETONSTAHLLISTE NR. 2000-002.1	SEITE  2
POS.	STÜCK- ZAHL	ø mm	BG	ABGEW. LÄNGE	TOTAL- LÄNGE	KA	FORM (AUSSENMASSE IN cm) OHNE BESONDERE ANGABEN WERDEN DIE BETON- STÄHLE NACH SIA-NORM 162 ABGEBOGEN		BEMERKUNGEN
5	7	12		3.00	21.00				3.Lage oben
6	28	12		8.70	243.60				3.Lage oben
7	12	10		1.90	22.80				AE bei Treppe 4.Lage oben
8	12	12		6.77	81.24				4.Lage oben
9	28	12		6.34	177.52				4.Lage oben