

DIPLOM-HAUPTPRÜFUNG

Stahlbau

16. März 2007

Name:

Prüfungszeit: 120 min

Aufgabe:	1	2	3	4
Erreichte Punktzahl:				

Abgegebene Blätter:	
---------------------	--

Aufgabe 1**30 min**

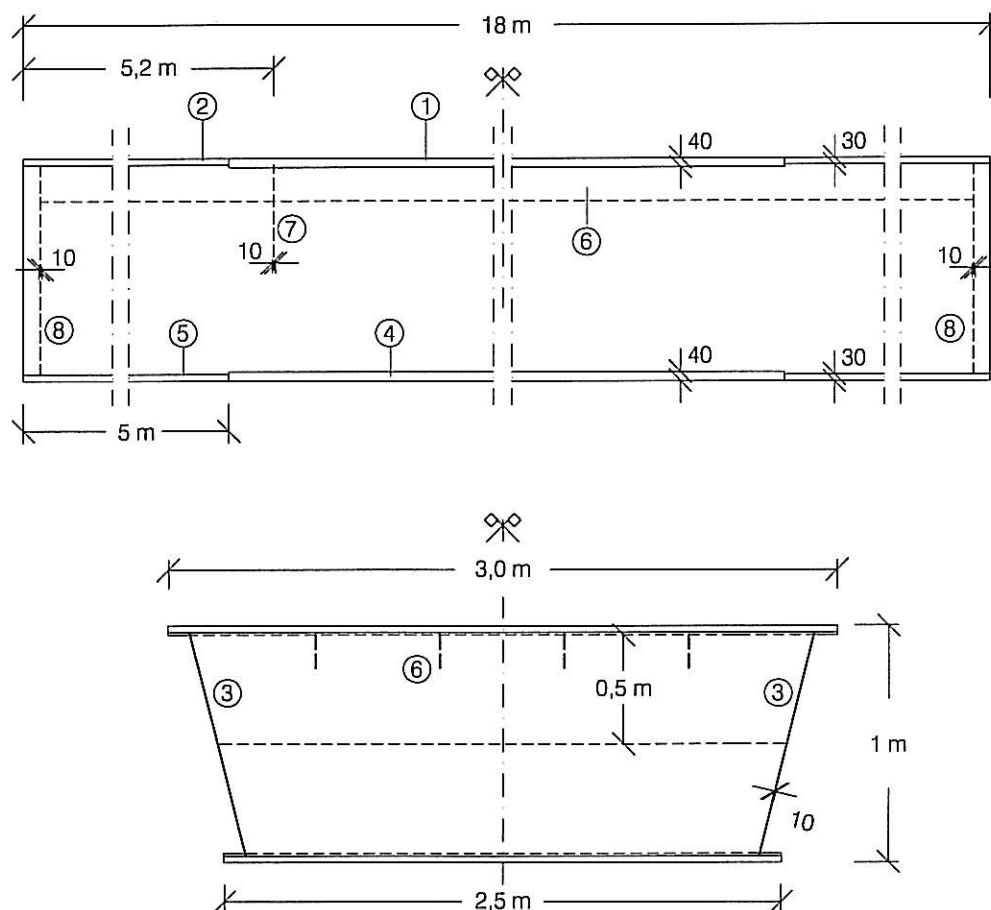
Bei dem dargestellten, zur Feldmitte und zur vertikalen Querschnittsachse symmetrischen, biegebeanspruchten Kastenträger sind Obergurt und Untergurt zur Abstufung der Blechdicke an den angegebenen Stellen mit vollausgenutzten Stumpfnähten gestoßen. Der Obergurt wird nur auf Druck und der Untergurt nur auf Zug beansprucht. Das Stegblech läuft mit konstanter Dicke über die gesamte Trägerlänge durch.

Die Querkraftbeanspruchung des Trägers ist gering.

Der Kastenträger wird vorwiegend ruhend beansprucht.

Der Kastenträger wird im Freien bei einer Hochbaukonstruktion eingesetzt.

Der Ausnutzungsgrad $\sigma_{Ed}/f_{y,k}$ bei der außergewöhnlichen Lastfallkombination beträgt 62,5%.



- ① ② Obergurt: S355
- ③ Steg: S355
- ④ ⑤ Untergurt: S460
- ⑥ \square 150x10; 4 Steifen äquidistant
- Längssteifen und Querschotte: S235

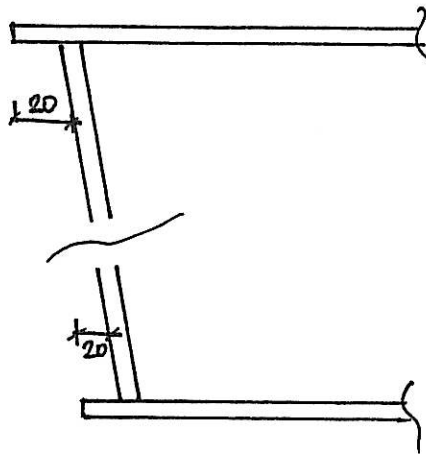
1. Wählen Sie die Lage der Stegbleche im Querschnitt und vermaßen Sie diese in zwei Details zum Querschnitt.
2. Wählen Sie die erforderlichen Schweißnähte und deren Lage unter Beachtung der Schweißfolge und der Lastabtragung, und tragen Sie diese mit Bezeichnung und Vermaßung in den Zeichnungen ein.
3. Beschreiben Sie die Schweißfolge und die zugehörigen Schweißpositionen und die dafür erforderlichen Wendevorgänge.
4. Ergänzen Sie in der Tabelle die Angaben zum Werkstoff durch die Bezeichnung der im Hinblick auf die Sprödbruchsicherheit erforderlichen Stahlgüte und geben Sie dazu an, ob ein Aufschweißbiegeversuch erforderlich ist.
5. Geben Sie in der Tabelle die für die verschiedenen Bauteile und Dicken t erforderlichen Zeugnisse an. Vermerken Sie dazu durch die Angabe (14), ob eine 14er Analyse gesondert zu vereinbaren ist.
6. Welche Hilfsmaßnahme ist bei der Ausführung der Stumpfstöße bei Ober- und Untergurt erforderlich?
7. Welche Schweißverfahren setzen Sie für welche Schweißnähte ein?
8. Geben Sie die erforderliche Qualifikation der von Ihnen gewählten Schweißverfahren zu den Schweißaufgaben an.
9. Welche Herstellerqualifikation benötigt der Betrieb, der die Schweißarbeiten ausführt?
10. Welche Bewertungsgruppen gelten nach DIN 18800-7:2005-09 für die zulässigen Unregelmäßigkeiten der Schweißnähte?
11. Für welche Schweißnähte ist der Nachweis der Nahtgüte zu erbringen, und durch welche Prüfung wird er erbracht?

Bauteil	t	Werkstoff	Aufschweißbiegeversuch erforderlich	Zeugnis nach DIN EN 10204
Obergurt	40mm	S355.....	ja/nein	
	30mm	S355.....	ja/nein	
Steg	10mm	S355.....	ja/nein	
Untergurt	40mm	S460.....	ja/nein	
	30mm	S460.....	ja/nein	
Querschotte und Steifen	10mm	S235.....	ja/nein	

AUFGABE 1

①

1)



2) OG/UG: x

ALLE ANDEREN Δ ODER Δ

STEIFEN : Δ INNENSCHOTT + AUßENSCHOTT

UG - NAHT INNEN + AUßENSCHOTT

HALSKEHLNÄTE : Δ JEWEILS AUßEN

3)

① STUMPFNAHT OG/UG

② KEHLNÄHE STEIFEN \rightarrow PILZERSCHNITT ZUR VERZUGSMINIMIERUNG

③ QUERSCHOTT AN OG + STEIFEN

④ ENDSCHOTT AN OG + STEIFEN

⑤ STEGSTELLEN \rightarrow KEHLNAHT OG-STEIG

⑥ KEHLNAHT SCHOTT \rightarrow STEIG

⑦ KEHLNAHT UG \rightarrow STEIG

⑧ KEHLNAHT ENDSCHOTT \rightarrow UG

4) , 5)

6) VERWENDEN VON AN- UND AUSLAUFBLECHE

7) MAG(135), FÜR DIE LÄNGSNÄHE UNTER UMSTÄNDEN AUCH UP(121)

8) S235 UND S355 DURCH VERWENDUNG
ZUGELASSENER SCHWEIßZUSÄTZE (EN ISO 15610),
S460 DURCH VERFAHRENSPRÜFUNG (EN ISO 15614-1),

9) KLASSE D

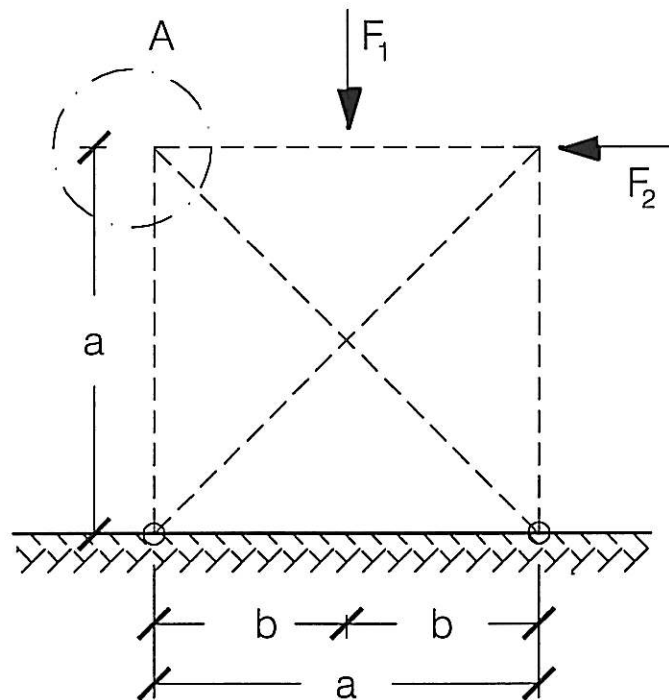
10) BEWERTUNGSGRUPPE B FÜR „UNGENÜGENDE
DURCHSCHWEIßUNG“ UND „UNGENÜGENDER
WURZELINBRAND“ BEI STUMPFNÄHTEN, SONST
BEWERTUNGSGRUPPE C

11) DURCHSTRAHLUNGSPRÜFUNG ODER (SCHLECHTER)
ULTRASCHALLPRÜFUNG BEI 10 % DER NÄHTE

Bauteil	t	Werkstoff	Aufschweißbiegeversuch erforderlich	Zeugnis nach DIN EN 10204
Obergurt	40mm	S355JR	ja/nein	3.1 (14)
	30mm	S355JR	ja/nein	3.1 (14)
Steg	10mm	S355JR	ja/nein	3.1 (14)
Untergurt	40mm	S460QL	ja/nein	3.1
	30mm	S460QL	ja/nein	3.1
Querschotte und Steifen	10mm	S235JR	ja/nein	2.2

Aufgabe 2

40 min



Bemessen und konstruieren Sie für den oben dargestellten gelenkig gelagerten Rahmen den lösbaren Anschluß in der Rahmenecke A. Die Diagonalen sind druckschlaff. Die Konstruktion ist in der auf der nächsten Seite vorbereiteten Zeichnung maßstäblich und vollständig darzustellen.

Angaben:

Systemlänge : $a = 5000 \text{ mm}$

$b = 2500 \text{ mm}$

Profile: Stiel: HE 200 B, S235JR

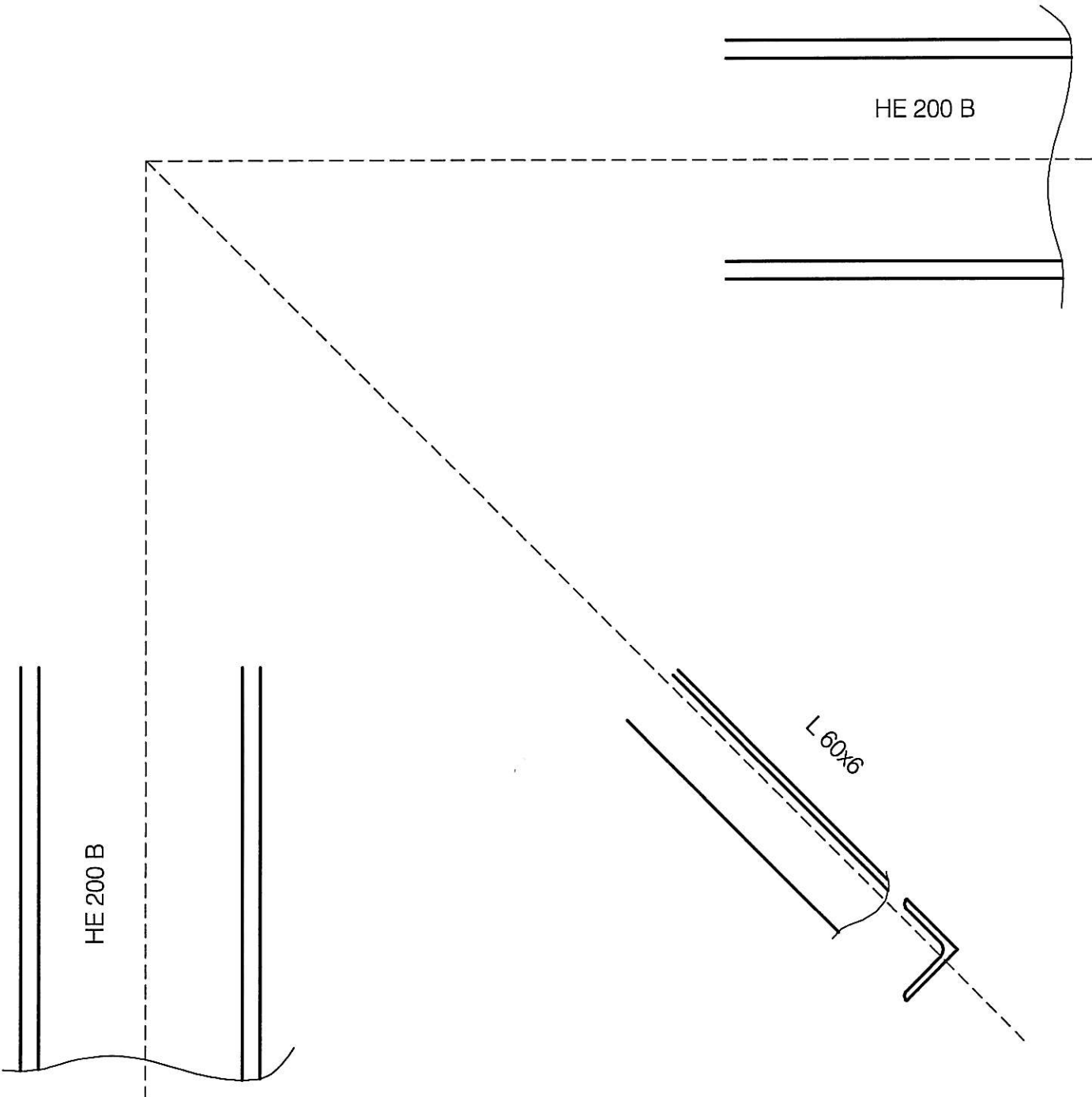
Riegel: HE 200 B, S235JR

Diagonale: L 60 x 6, S235JR

Lasten: $F_{1,d} = 50 \text{ kN}$

$F_{2,d} = 25 \text{ kN}$

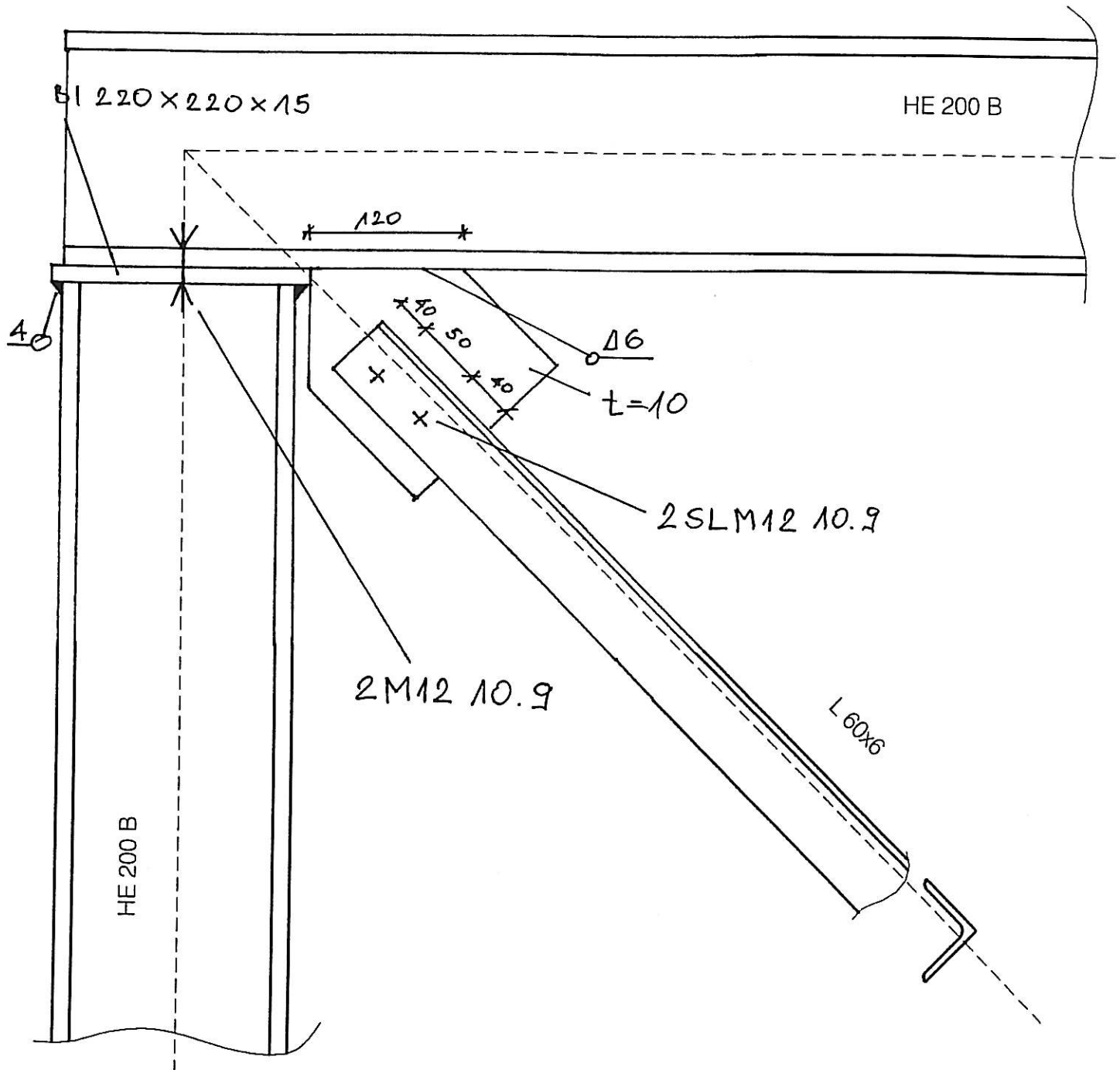
Zeichnung: Maßstab 1:5



Nachweise:

Zeichnung: Maßstab 1:5

- Kugel-Stütze: Druckkräfte werden durch Kontakt übertragen; Schrauben zur Lagesicherung
- Diagonale Blech: Lochreibung, Abscheren, Bauteil
- Blech-Träger: Nachweis der Schweißnaht (mit Exzentrizität)

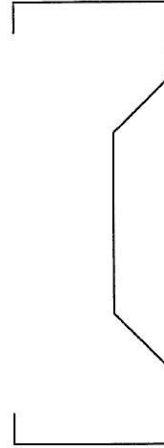
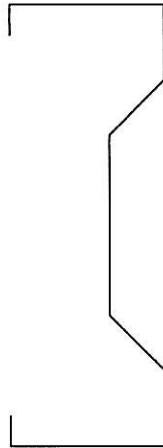
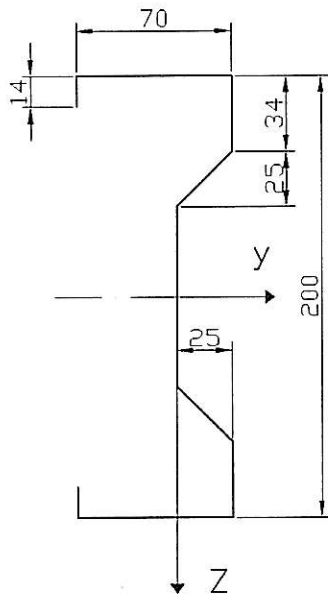


8

Aufgabe 3

25 min

Berechnen Sie für das unten angegebene Σ -Profil die Lage des Schubmittelpunktes.



Maße in mm

Angaben:

Blechdicke $t = 1 \text{ mm}$ $I_y = 2,37 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$ Schwerpunktkoordinaten: $y_s = 0$; $z_s = 0$

$$z_M = 0 \text{ (Symmetrie)}$$

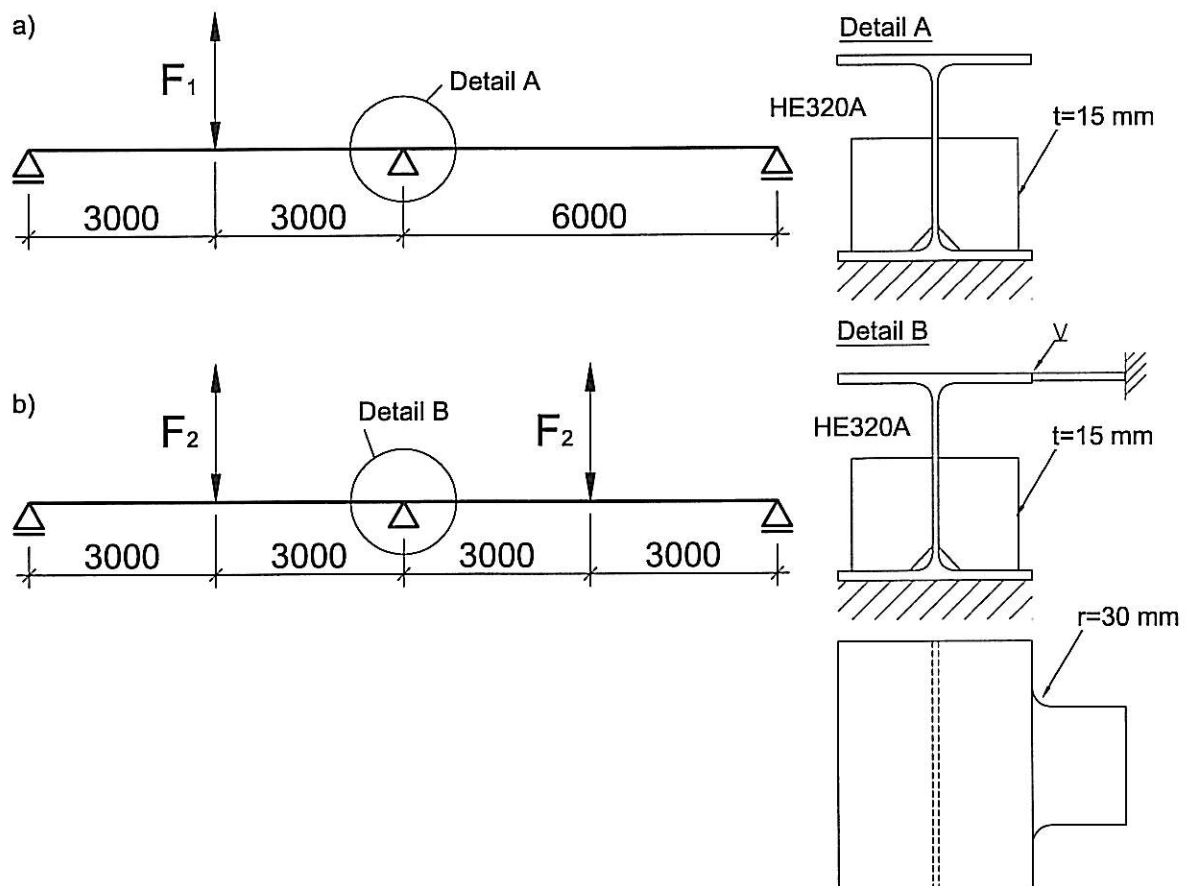
$$y_M = 25$$

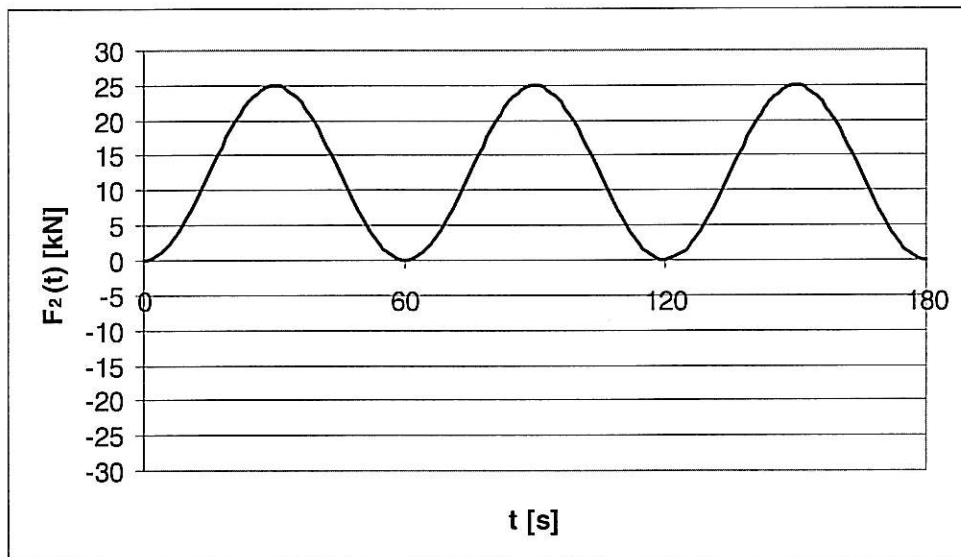
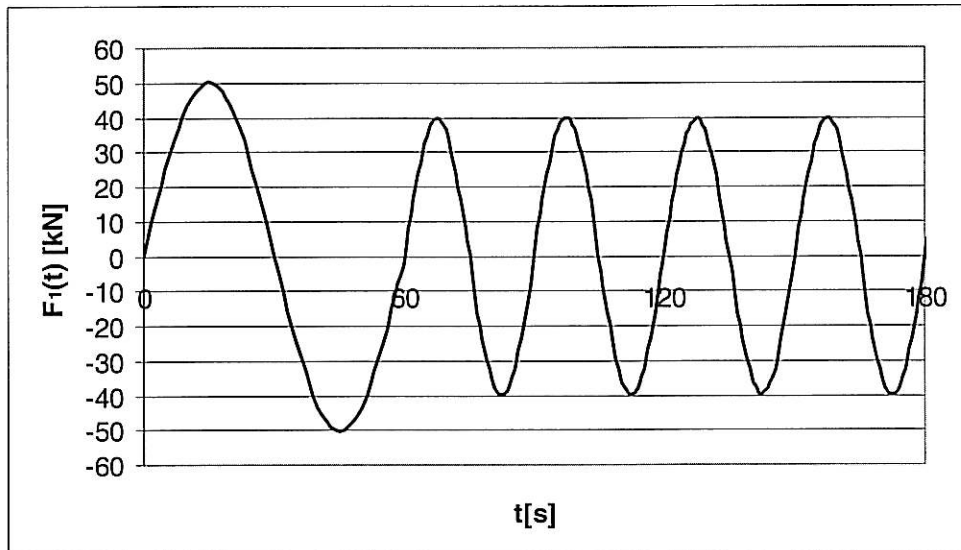
Aufgabe 4**25 min**

- a) Der dargestellte Träger wird über einen Zeitraum von 3 Jahren durch die Lastfunktion $F_1(t)$ ohne Unterbrechungen beansprucht. Bestimmen Sie die Schädigung der Konstruktion nach diesem Zeitraum.
- b) Durch eine Nutzungsänderung wird die Konstruktion danach durch die Lasten $F_2(t)$ beansprucht. Zusätzlich wird eine seitliche Halterung angeschweißt. Bestimmen Sie die verbleibende Lebensdauer, die sich nach der Nutzungs- und Konstruktionsänderung ergibt.

Material: S235JR

$$\gamma_{mf} = 1,25$$





a.) KG 71

$$\Delta \bar{\sigma}_{1,1} = 47,6 \text{ N/mm}^2$$

$$\Delta \bar{\sigma}_{1,2} = 38,1 \text{ N/mm}^2$$

$$m_{1,1} = 525600$$

$$m_{1,2} = 2102400$$

$$N_{1,1} \approx 8,2 \cdot 10^6$$

$$N_{1,2} \approx 2 \cdot 10^7$$

$$D_1 = \underline{0,169}$$

b.) KG 71 (Steifen)

$$\Delta \bar{\sigma}_2 = 23,8 \text{ N/mm}^2$$

$$m_{2,1} \rightarrow \infty$$

KG 45* (seitl. Block)

$$\frac{\pi}{\omega} = 0,1 < 1,6$$

$$m_{2,2} \approx 3,5 \cdot 10^7$$

$$D_2 = 1 \rightarrow X_2 = \underline{66,6 \mu}$$